

Tesis Doctoral

Construcción Sostenible con Contenedores



Autora

María del Mar Biera García

Directores

Dr. Rafael Lucas Ruíz

Dr. Francisco Javier Guevara García

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación

Departamento de Construcciones Arquitectónicas II

Sevilla, julio 2017



CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE CON CONTENEDORES

Autora/doctoranda

María del Mar Biera García

Directores

Dr. Rafael Lucas Ruíz

Dr. Francisco Javier Guevara García

Órgano responsable

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación

Dpto. de Construcciones Arquitectónicas II

Sevilla, junio 2017

*A mi padre,
Eduardo Biera Rivero.*

AGRADECIMIENTOS

Quiero dejar constancia de estar agradecida a todas las personas que me han ayudado a emprender y elaborar este trabajo.

En primer lugar a mis directores Dr. Rafael Lucas Ruiz por ser quien me guió desde los comienzos del proyecto así como por su directa colaboración a lo largo de todo el trabajo, gracias a todo su empeño y tesón he podido alcanzar esta meta, porque si no hubiera sido por él, esto no se hubiera conseguido.

Y a Dr. Francisco Javier Guevara García he tenido la suerte de conocerlo y poder trabajar a su cargo; gracias por su interés desinteresado y ayuda, decirles gracias una y mil veces gracias a ambos porque les debo el poder haber finalizado esta Tesis Doctoral.

Gracias a todo el fantástico Equipo del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II de la Escuela Superior de Ingeniería de Edificación, de la Universidad de Sevilla.

También agradecer en especial a mi padre el apoyo que me ha prestado, no sólo durante la realización del presente trabajo sino a lo largo de toda la vida... por ello esta Tesis Doctoral va dedicada él y por supuesto a mi madre.

Agradecer a todos mis hermanos y hermanas; Eduardo Chico, Pimpi, Mabel y Susana, porque siempre están ahí cuando los necesitas, gracias.

A José maría, por ser la persona que está a mi lado, porque en su compañía las cosas malas se convierten en buenas, la tristeza se transforma en alegría y me da toda la fuerza y serenidad para poder seguir adelante.

Agradecer a mis tres tesoros ; mis hijos José María, Alejandro y Daniel por saber entender mis ausencias y llenarme en todo momento de felicidad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Agradecimientos

I	INTRODUCCIÓN.....
II	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....
III	METODOLOGÍA.....
IV	ESTADO DE LA CUESTIÓN.....

04.01- Breve historia del reciclaje

01.01.	Historia.....
01.02.	¿Qué es el reciclaje?
01.03.	Educación en el reciclaje.....
01.04.	Reciclado aprendiendo a separar
01.05.	Reutilizar el material reciclado < Up-cycling>

04.02.- Algunas consideraciones sobre la-sostenibilidad

02.01.	Aspectos a considerar en la construcción sostenible.....
02.02.	Los edificios y la sostenibilidad.....
02.03.	El impacto ambiental de los edificios.....
02.04.	Ciclo de vida de los materiales de construcción.....
02.05.	Las emisiones en un ciclo de vida.....
02.06.	Ecómetro.....
02.07.	Los efectos de los materiales sobre el medio ambiente.....
02.08.	Consultoría en construcción sostenible.....
02.09.	Estrategias de minimización de impacto ambiental materiales de construcción.....
02.10.	Minimización de los consumos energéticos de materiales de construcción.....
02.11.	La calidad del medio ambiente.....
02.12.	Consideraciones.....

04.03.- El contenedor marítimo

03.01.	Qué es un contenedor marítimo.....
03.02.	Referencias históricas.....
03.03.	La contenerización.....
03.04.	Sistema de Transporte.....
03.05.	Normativa y Legislación.....
03.06.	Tipología de contenedores.....
03.07.	Contenedor Normativa ISO.....
03.08.	Dimensiones y Peso de los contenedores ISO.....
03.09.	Tráfico de los contenedores en el mundo.....
03.10.	Factor económico.....
03.11.	Tendencias a nivel mundial.....
03.12.	Proyectos internacionales.....

04.04. - Construcción con Contenedores
04.01. Reflexiones previas.....
04.02. Arquitectura de contenedores.....
04.03. Un material sostenible
04.04. Ventajas e inconvenientes.....

V REVISIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS MODELOS TEÓRICOS DE EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD

05. Métodos de certificación para la Evaluación de la sostenibilidad en los edificios:
05.01. Organizaciones.....
05.01.01 World Green Building Council.....
05.01.02 Bre-Global.....
05.02. Procesos de Certificación.....
05.02.01 LEED: Leadership In Energy and Environmental Design.....
05.02.02 La Certificación GBCe España-VERDE (Green building council España)
05.02.03 BREEAM ES (Breeam España).....
05.03. Comparativa de Marcadores.....
05.04. Certificación Passive House.....

VI ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS: BASE DE DATOS

06.- Listado General de construcciones con contenedores. Nomenclatura
--

VII CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS SEGÚN EL NIVEL DE INFORMACIÓN

07.- Clasificación de proyectos:
07.01.- Nivel 1: Listado de Proyectos. Fichas.....
07.02.- Nivel 2: Listado de Proyectos de Trabajo de Campo. Fichas.....

VIII ETAPA ANALÍTICA DE LOS PROYECTOS SEGÚN SUS NIVELES. CONCLUSIONES PARCIALES

IX CONCLUSIONES GENERALES

X REFLEXIONES FINALES

XI LINEAS DE INVESTIGACIÓN

XII	REFERENCIAS
-----	-------------

- Libros
- Artículos
- Publicaciones
- Conferencias
- Normativa
- Páginas Web

1	ANEXO
---	-------

GLORASIO

2	ANEXO
---	-------

ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACION DEL TRABAJO DE CAMPO

Desarrollo del Trabajo de Campo

- 01.- ALCULTURA. Algeciras.....
- 02.- CENTRO MULTIFUNCIONAL. Almadén de La Plata.....
- 03.- KIOSKO-BAR. EL Rubio.....
- 04.- PUERTO DE SEVILLA. Terminal de cruceros Fase I
- 05.- PUERTO DE SEVILLA. Terminal de cruceros Fase II.....
- 06.- EDIFICIO DE USO DEPORTIVO. Parque del Alamillo.....
- 07.- VIVIENDA PILOTO UNIFAMILIAR. San José de la Rinconada.....

I.- INTRODUCCIÓN



Fig: 1. Acuarela de contenedores. www.artbook

La construcción de edificios con contenedores, es hoy por hoy una nueva y exitosa forma de hacer arquitectura, siendo considerada por expertos y críticos como una nueva línea o actitud creativa de la que ya hay interesantes proyectos realizados sobre los que se vuelcan opiniones muy dispares.

El común denominador de la construcción con contenedores es el propio uso de este material como producto reciclado aplicado a la edificación, sin embargo este principio único da lugar a proyectos muy variados y diferentes, tanto en usos, formas y principios creados sin olvidar la muy alta calidad obtenida desde el punto de vista de su concepción y aspecto.

Los contenedores, son elementos generados por la globalización, son bloques cosmopolitas de construcción que han permitido obras arquitectónicas que tienen cabida en todo el mundo.

Este material puede ser definido en función de sus características como por ejemplo; prefabricados, compactos, robustos, resistentes a los cambios de temperatura entre otras. Son elementos muy resistentes, prueba de ello son los años que llevan en uso y como es sabido prácticamente a la intemperie, soportando todo tipo de cambios climáticos y meteorológicos, manteniendo durante bastante tiempo sus cualidades técnicas, también sufren los desplazamientos, golpes.

La producción masiva de este material, permite disponer de unidades cuya utilidad ya no es rentable, acrecentada por la actual crisis económica, que además de caracterizarse por carácter ecológico – recicla y reutiliza los excedentes de los contenedores de carga, como resultado del desequilibrio comercial del Lejano Oriente, este factor podríamos decir que es uno de los más destacados e importante, ya que al ver tal exceso del material, y por otro lado el no saber qué hacer con ellos, lo convierte en un **material ecológico, alternativo y económico**.

Todo ello supone unas ventajas que se convierte en algo atractivo tanto para los arquitectos, clientes, organismos hasta convertirse en una especie de moda alternativa.

En la actualidad el número de proyectos va en aumento y con ello la arquitectura de contenedores se ha convertido en algo sólido y firme, lo cual le ayuda a ser algo más que un sentimiento y da paso a su legitimidad como rama de la disciplina.

La calidad de este tipo de arquitectura ha sido reconocida a través de los numerosos premios, que han recibido ciertos proyectos ¹.

¹ Premios de Proyectos de Arquitectura: **Proposals of the First Restricted European Competition for Architectural Ideas** (propuestas del primer concurso Europeo restringido de ideas arquitectónicas) "Sky Gardens" **Feilden Clegg Bradley Architects**. Este concurso nos ha permitido

El carácter de este tipo de proyectos equipara la arquitectura de contenedores a la arquitectura tradicional o convencional.

Este sistema llamémoslo “Arquitectura o construcción con contenedores” encuentra todas las condiciones y tiene todas las cualidades para llevar a cabo construcciones perfectas en el sentido de: firmeza, durabilidad, utilidad y belleza.

Los contenedores cumplen los primeros principios sin lugar a dudas, en cuanto al último condicionante, son los arquitectos los encargados de realizar esa metamorfosis, de transformar algo austero y frío, en algo fresco e innovador.

Educación y cultura, “La arquitectura es una herramienta educativa” Jean-Jacques Rousseau², los materiales son parte de la educación sobre el reciclaje, el consumo y la reutilización a través de la creación de los espacios.

El uso de los contenedores, ya sea por la educación, la economía o el diseño, está cobrando un fuerte impulso en todo el mundo, por lo tanto, el uso de este material reciclado ilustra una conexión poco común entre la eficiencia de la construcción, el ahorro económico y la sostenibilidad, que va de la mano con un lenguaje moderno y un diseño elegante.

Una prueba de ello es la construcción de un puente de contenedores que pone al hombre y su relación con el medio ambiente en el centro, sirviendo como precedente. El puente ilustra claramente esta conexión entre la eficiencia, ahorro, ecología, sostenibilidad y diseño.



Figura 2. www.conciencia-sustentable.abilia

El puente de 160 metros (actualmente en construcción) será la puerta de entrada al parque Ariel Sharon y conectará la carretera Lod (ruta 461 que va desde el este de Tel Aviv al pueblo de Bnei Atarot) directamente a la montaña Hiriya en el centro del parque. Será utilizado por peatones, ciclistas y vehículos especiales que funcionarán como servicio de transporte para el público visitante a partir de las zonas de estacionamiento del propio parque.

Vamos a considerar una serie de términos y factores, y como entre ellos están conectados, en este caso se puede observar como la ecología (construcción ecológica) y una construcción sostenible están íntimamente relacionados.

Para considerar una construcción sostenible, se deben de tener en cuenta una serie de factores que repercuten directamente a este modelo de construcción. Estos factores que son la ecología, ahorro, eficiencia y el diseño son la llave para poder evaluar a este modelo como sostenible.

explorar tres conceptos de diseño de viviendas que son cruciales para habitar con éxito zonas urbanas de alta densidad. La edificación que se propone se construye con módulos Verbus (container marítimo).

² **Jean-Jacques Rousseau** fue un polímata: escritor, filósofo, músico, botánico y naturalista franco-helvético definido como un ilustrado; a pesar de las profundas contradicciones que lo separaron de los principales representantes de la Ilustración

La ecología es un concepto introducido por Ernst Haeckel en 1869 que consiste en el estudio de las relaciones de los seres vivos con su ambiente, y las características del ambiente mismo. Esta ciencia propone una visión y un concepto ampliado sobre la naturaleza, ya que no sólo considera a los seres vivos y sus relaciones, sino que tiene en cuenta los factores abióticos, como los factores climatológicos, la composición química y de los suelos, entre otros.

Esta ciencia se constituye como una de las primeras ciencias interdisciplinarias, reuniendo el esfuerzo de biólogos, químicos, botánicos y físicos.

Durante mucho tiempo esta ciencia se mantuvo como una rama de la biología, y tuvo relevancia dentro de los límites del estudio de las ciencias naturales; sin embargo, la problemática de la contaminación provocada por la sociedad industrial, desencadena un giro hacia el esfuerzo de salvaguardia de la naturaleza a nivel de la biosfera, entendida como el ecosistema de toda la gran comunidad viviente mundial.

De ahí nacerá la ecología política, con la proliferación de movimientos militantes ecologistas y el inicio del gran debate de las últimas décadas del siglo XX sobre los límites del crecimiento. Los proyectos que están en perfecta armonía con el entorno pueden ser simplemente construcciones bien integradas desde un punto de vista paisajístico, pero la arquitectura ecológica va más allá de eso.

Sus ventajas no sólo se refieren a encontrar esa necesaria sintonía con la naturaleza que las rodea, sino también en lo que respecta al tipo de materiales de construcción empleados o a la huella de carbono que producen.

Partiendo de la base de que no existe una definición comúnmente aceptada sobre lo que es una construcción ecológica, sin embargo sí hay un acuerdo general sobre cómo, en función de sus características verdes, pueden derivarse una serie de ventajas propias de este tipo de arquitectura amigable con el planeta.

El mínimo consumo energético, por ejemplo, es una característica fundamental de las construcciones verdes. Así, puesto que la energía es un factor polucionante clave, un proyecto que minimice el uso de la energía tendrá un plus verde, con la doble ventaja que implica tanto para el presupuesto como para la sostenibilidad.

Tomar decisiones adecuadas en este sentido, es decir, una acertada suma de decisiones de distinto tipo, pero todas relacionadas con la sostenibilidad y la habitabilidad, ayudará a que el resultado sea lo más ecológico posible.

Ello repercutirá en una menor huella de carbono, así como en un ahorro económico, en el bienestar y, a largo plazo, también en la protección de la salud de sus ocupantes.

Por todo ello podemos observar como la ecología está directamente relacionada con una construcción sostenible y una construcción sostenible está directamente relacionada con una serie de factores que son la ecología, ahorro, eficiencia y el diseño, todo ello son la llave para poder evaluar un modelo como sostenible.

II.- OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

La Arquitectura construida con contenedores se ha desarrollado a finales del S.XX realizándose un aprovechamiento de los mismos como residuos una vez terminado su ciclo de vida industrial útil.

En la actualidad existe un gran movimiento social por reutilizar elementos, reciclar productos y en resumen hacer una sociedad más sostenible, entre ellos el aprovechamiento de los contenedores forma parte indiscutible de los debates y clasificaciones de elementos susceptibles de ser reutilizados.

Se plantea sin embargo respecto a lo que se observa grandes diferencias con los modelos de sostenibilidad al uso, en concreto respecto a las teorías de Coste Global, Huella Ecológica o sencillamente Economía de Mercado.

El objetivo de esta Tesis, es analizar el abanico de las propuestas que se han realizado con contenedores marítimos y determinar cuales son realmente las actitudes que se pueden considerar sostenibles.

Se va a evaluar cuando es conveniente y en qué condiciones la utilización de este material como una alternativa aceptada en todo el amplio concepto de LA SOSTENIBILIDAD.

Para ello se va a tener en cuenta este material alternativo y reciclado “contenedor marítimo”, los límites de su uso y manipulación, el transporte y versatilidad de los elementos, bajo el prisma de la teoría de Coste Global y Huella Ecológica.

Son los principales objetivos de este trabajo de investigación avanzar en el conocimiento de las cuestiones que a continuación se detallan:

La importancia cuantitativa de la arquitectura construida con contenedores

La importancia cualitativa de los edificios o intervenciones encontradas

Clasificación de los edificios o proyectos desde el punto de vista de la sostenibilidad

Estudiar el Emplazamiento y transporte desde el punto de vista sostenible

La repercusión económica que poseen esta tipología de proyectos

Aceptación social de la arquitectura realizada con contenedores

III.- METODOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

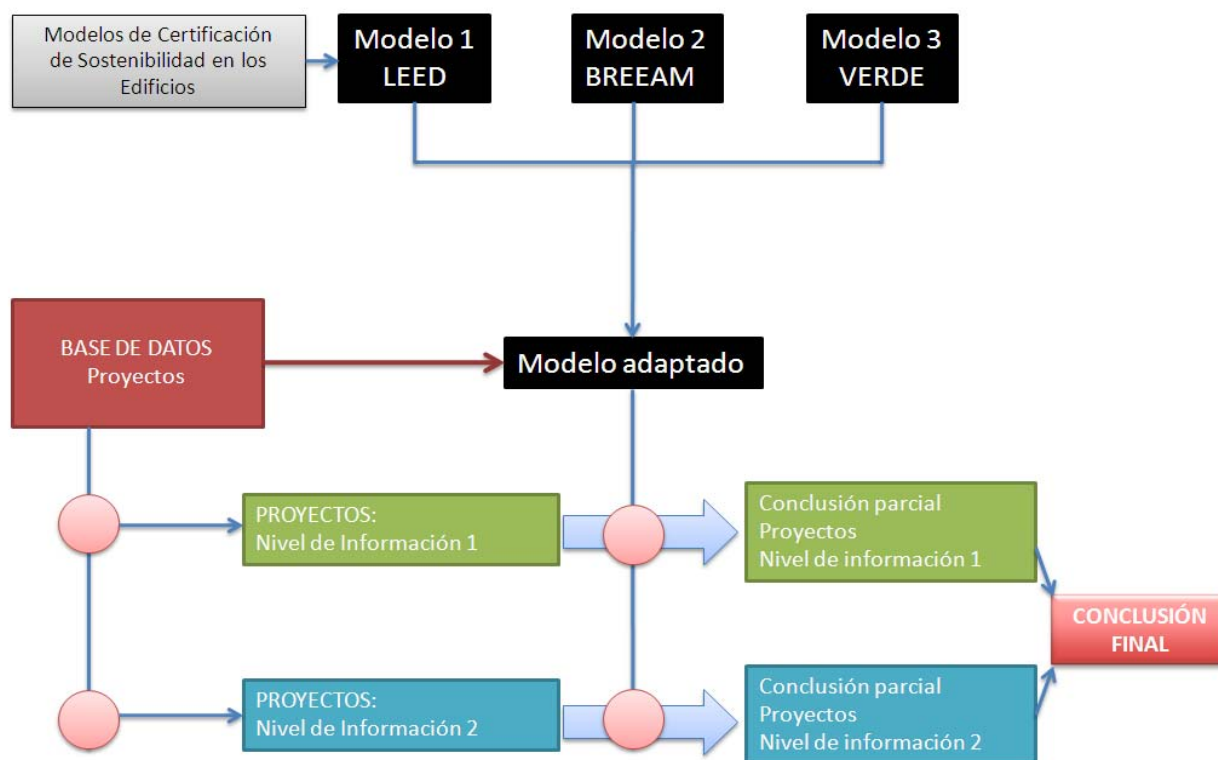
Para el desarrollo de esta Tesis Doctoral hemos seguido una metodología que combina, el estudio de edificios con información exclusivamente divulgativa, análisis de contenidos de proyectos pendientes de ejecutar o ya ejecutados, visitas a edificios construidos con contenedores, entrevistas con arquitectos autores y responsables del mantenimiento de los mismos así como la aportación de experiencias en obras con contenedores marítimos y seguimiento una vez terminadas, dirigidas por la autora de la presente Tesis.

Esta información dispar se ha ordenado y clasificado en niveles que nos han permitido establecer rangos de conclusiones parciales encaminadas hacia un opinión final que entendemos es clarificadora de la situación.

Para la evaluación de la sostenibilidad de las intervenciones con contenedores, se han catalogados los métodos europeos e internacionales observando que ninguna de las herramientas disponibles contemplan la problemática específica abordada en esta Tesis.

Se ha procedido por tanto a una unión o síntesis de los métodos más completos y reconocidos entre los que destacamos los LEED, BREEN y VERDE elaborando una propuesta de método propio adecuada a la especificidad de la construcción con contenedores.

En síntesis lo que se pretende realizar en esta Tesis es una primera reflexión compuesta por el análisis, evaluación y síntesis de resultados basada en la información disponible y en el modelo adaptado de análisis, elaborado a partir de los conceptos existentes y ampliado con la realidad de la construcción con contenedores.



Esquema representativo de la Metodología de Trabajo. Esquema Realizado por el autor.

INDICE

FASE 1	ETAPA PREVIA: INFORMACIÓN, DOCUMENTACIÓN Y ORDENACIÓN
FASE 2	REVISIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS MODELOS TEÓRICOS DE EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD
FASE 3	TRABAJO DE CAMPO
FASE 4	ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACION GENERAL DE LAS OBRAS: BASE DE DATOS
FASE 5	CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS SEGÚN EL NIVEL DE INFORMACIÓN OBTENIDO:
Nivel 1	LISTADO DE PROYECTOS. FICHAS
Nivel 2	LISTADO DE PROYECTOS DE TRABAJO DE CAMPO. FICHAS
FASE 6	ETAPA ANALÍTICA DE LOS PROYECTOS SEGÚN SUS NIVELES
FASE 7	CONCLUSION RELATIVA A CADA NIVEL
FASE 8	CONCLUSION GENERAL

FASE 1	ETAPA PREVIA: INFORMACIÓN. DOCUMENTACIÓN Y ORDENACIÓN
--------	---

- Recopilación, análisis y clasificación de la documentación existente**

Se ha consultado la bibliografía sobre el tema y estudiado libros, publicaciones, revistas y catálogos de edificios de los que se han extraído los datos relativos a todo lo concerniente a obras con los contenedores marítimos: ubicación, proyectista, fecha, coste, originándose una carpeta o documento donde queda recogida la información.

- Visita a Colegios profesionales y empresas fabricantes**

Se han visitado los colegios profesionales de Arquitectos y Aparejadores en Madrid y en Sevilla para recopilar información, documentación, publicaciones, concursos todo en torno a la construcción con contenedores marítimos.

- Otros trabajos y estudios de apoyo**

Se ha tenido en cuenta del Trabajo Fin de Máster (Máster Universitario en Seguridad Integral en la Edificación de la Universidad de Sevilla) denominado "*Tecnologías Alternativas en construcción como medida preventiva en edificación aplicación de contenedores marítimos en la construcción de un edificio público*", dirigido por D. Rafael Llacér Pantión y realizado por mí como autora. Se ha colaborado y asesorado en el Trabajo Fin de Grado (Escuela de Ingeniería de la Edificación, Universidad de Sevilla) de Dña. Miriam Fernández Sánchez, proyecto denominado "Equipamiento Efímero con Contenedores Marítimos".

- **Ordenación de dicha documentación y elaboración de listados de obras**

El conjunto de estas carpetas o documentos han sido ordenados por grupos según la tipología de uso o actividad de la edificación, tanto de obras nacionales como de internacionales. Centrándonos en las obras nacionales de la zona de Andalucía, donde directa e indirectamente se han podido trabajar en ellas, para que toda la información recopilada en esta Tesis sea lo más real posible. En esta Tesis nos hemos centrado en los proyectos Nacionales, más específicamente en proyectos Andaluces.

FASE 2 REVISIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS MODELOS TEÓRICOS DE EVALUACIÓN SOSTENIBILIDAD

La construcción sostenible presenta múltiples ventajas. De ahí la importancia de los métodos que certifican que un edificio se ha construido siguiendo unos parámetros.

En España los procedimientos de carácter obligatorio se basan en evaluar las emisiones de CO₂ del edificio en su vida útil, descartando elementos o factores de principal importancia como podrían ser su construcción, el impacto en la zona e incluso los aspectos económicos y sociales.

Existen diferentes sistemas para garantizar la sostenibilidad de los edificios tanto de nueva planta como los ya construidos. En España las herramientas más utilizadas son LEED, BREEAM Y VERDE son las completas y con una exigencia superior que encamina a unos resultados aptos y válidos a la hora de analizar la sostenibilidad en los edificios.

En las siguientes tablas expuestas se muestran los sistemas o métodos utilizados en los diferentes países, dichos métodos o herramientas están desarrolladas por dos organizaciones internacionales: GBC y BRE.

MODELOS EUROPEOS

DENOMINACION	PAÍS
Verde	España
HQE	Francia
DGNB	Alemania
iSBE Portugal	Portugal
BREEAM Netherlands	Holanda
BREEAM ES	España
BREEAM	Reino Unido
ØKoprofil	Noruega
NordicSwan	Países Nórdicos
Lider A	Portugal
Protocolo Itaca	Italia
Minergie	Suiza
Promise	Finlandia

MODELOS INTERNACIONALES

DENOMINACION	PAÍS
LEED	EE UU
LEED Brasil	Brasil
LEED Canadá	Canadá
LEED COLOMBIA	Colombia
GrenGlobes Canadá	EE UU
Green Star	Australia
Construction Quality Assessment System	Singapur
Green Building Assessment Method	China
Nordic Swan	Jordania
Casbee	Japón
EEWH	Taiwan
AQUA	Brasil

Tabla 1 y 2. Métodos de Certificación

FASE 3 TRABAJO DE CAMPO

- **Direcciones de obras**

Por razones profesionales he accedido a la dirección de obras realizadas con contenedores que son las que han producido la inquietud por desarrollar el presente tema. Con la información y experiencia de estas direcciones de obra se ha realizado una síntesis explicativa y resumen de incidencias.

- **Estudio insitu de obras ejecutadas**

Se ha llevado a cabo un estudio <in situ> de las obras referenciadas en los documentos existentes. En dicho estudio se han verificado los datos de cada obra y se han tomado fotografías desde la puesta en obra hasta su finalización, debido a que de algunas se ha llevado la dirección técnica de la misma y ha pasado tiempo suficiente como para que puedan ser analizadas y comprobadas su estado actual.

Por otro lado hay una remesa de obras que se han visitado, se han tomado datos ya de la obra finalizada y se han realizado entrevistas con los arquitectos.

- 1) Al mismo tiempo se ha podido comprobar la veracidad de los datos documentales al compararlos con los tomados <in situ>.
- 2) Así mismo se ha efectuado la localización de nuevos proyectos, realizando las correspondientes fotografías y tomas de datos necesarios para su correcta catalogación.
- 3) Así mismo se ha efectuado la localización de nuevos proyectos, realizando las correspondientes fotografías y tomas de datos necesarios para su correcta catalogación.

- **Entrevistas**

Se han realizado entrevistas con los arquitectos proyectistas de las construcciones citadas, empresarios, jefes de áreas y servicios de diferentes organismos públicos y privados, de los cuales están relacionados con obras de esta tipología, así como a los encargados de mantenimiento.

- **Seguimiento de las obras ejecutadas**

Se han podido visitar edificios en los cuales se ha intervenido directamente y se ha podido observar el estado actual de los mismos, transcurrido aproximadamente ocho años desde su finalización y sea podido verificar las deficiencias o no de los mismos.

FASE 4 ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACION GENERAL DE LAS OBRAS: BASE DE DATOS

- En esta fase se estudia y clasifica a partir de informaciones recogida en publicaciones, páginas web, revistas y otros documentos, tanto a nivel Nacional como Internacional todas las obras que se han podido localizar de diferentes Usos realizados con contenedores marítimos, elaborando un fichero con el resumen de sus características.
- El que diseña o propone el contenedor, adopta al menos dos principios uno Estético o Compositivo que llamémosle ACTITUD y otra de USO o Utilización, en el que se englobaría su tipología además de los sistemas constructivos aplicados.

Se elaboran las siguientes tablas para agrupar o clasificar toda la relación de las obras expuestas.

- **Tabla 1: NOMENCLATURA:** Esta tabla indica la nomenclatura o codificación que se ha seguido para clasificar los proyectos según su Uso. Esta clasificación consiste primero en un código numérico, segundo un código alfanumérico y por último su Uso.
- **Tabla 2:** En esta tabla se desarrolla los conceptos de la Tabla 1, en el que se incluye, los códigos, Uso, Nombre, Año y Localización, como si fuera el desglose resumido de la Tabla que vendría a continuación (Tabla 3).
- **Tabla 3:** En esta tabla se agrupan en Fotografía, Código, Edificio, Tipología, Año y localización.

FASE 5 CLASIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS SEGÚN EL NIVEL DE INFORMACIÓN OBTENIDO

Como se ha citado en la Fase 4 se crea una serie de tablas o listados en los cuales se van a ordenar y clasificar todas las obras expuestas en este trabajo de investigación. A continuación una vez que se ha creado la base de datos, vamos agrupar todas las obras en tres niveles diferentes de información que se ha podido obtener de cada una de los proyectos.

- **Nivel 1:** Información recopilada de la fuentes de información: libros, web, publicaciones, concursos entre otros datos. Se ha podido encontrar información en la web desde el centro de EUROPA, hasta empresas y Arquitectos Norte Americanos, Asiáticos que se centran única y exclusivamente en edificar o construir con este tipo de material.
- **Nivel 2:** Información recopilada por intervenir directamente en la ejecución de la obra como Dirección Técnica de la misma, así como visitas insitu a las obras, entrevistas con los proyectistas, organismos y sujetos entre otros, que han podido tener relación directa con la misma.

Tras esta explicación la agrupación por niveles de información quedaría establecida por el siguiente orden:

Nivel 1: LISTADO DE PROYECTOS

Nivel 2: LISTADO DE PROYECTOS DEL TRABAJO DE CAMPO

Nivel 1	LISTADO DE PROYECTOS
---------	----------------------

En el **Nivel 1**, agrupamos el listado de proyectos recopilados de fuentes de información: libros, web, publicaciones...donde se englobaría todas los proyectos mayoritariamente internacionales de los cuales la información que se ha podido adquirir de ellos ha sido única y exclusivamente bibliográfica.

Por otro lado comentar que es de estas fuentes de información donde se ha podido encontrar el mayor número de proyectos y obras realizadas de contenedores marítimos. Internacionalmente se podría considerar que trabajar, construir y edificar con este tipo de material no es un acontecimiento o una novedad constructiva, sino que se considera un material actual y cada vez más coloquial.

Nivel 2	LISTADO DE PROYECTOS DEL TRABAJO DE CAMPO
---------	---

Se agrupan aquí los proyectos de los que se dispone abundante información

Se podría considerar que a nivel nacional es muy lenta la acogida que tiene este tipo de edificación, y por supuesto siempre se abrirá camino en obras de entidad pública, todavía es difícil que se pueda llevar a cabo edificaciones de viviendas con este material y que tengan éxito, por ahora es a nivel internacional donde está ocurriendo este hecho.

Se ha podido encontrar en la biblioteca de Arquitectura y Arquitectura Técnica de Sevilla solamente un libro referente a este tipo de edificación, realizada con contenedores marítimos, denominado ATLAS CONTAINNERS, con una peculiaridad que no es español.

Se ha visitado el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, solamente facilitaron unas revistas denominadas *"Propuestas del Primer Concurso Europeo restringido de Ideas Arquitectónicas"*, donde se pudo encontrar información de un premio entregado a un proyecto realizado con contenedores marítimos (como una novedad).

A continuación nos centramos y ampliamos la información adquirida de los proyectos Nacionales, realizando un estudio más exhaustivo de cada uno de ellos indicando y realizando unas fichas donde se desarrolla:

- Memoria constructiva
- Mediciones Valoradas
- Planos
- Plazo de ejecución
- Tipología

La pretensión es dar la mayor información posible de cada uno de los proyectos, como se ha citado anteriormente de algunas obras se ha podido recopilar una amplia información, más detalles y datos, pero de otras hay menos ya que es la información que nos han podido facilitar o se ha obtenido de los documentos encontrados.

La información recopilada de todos estos proyectos es totalmente integra, es decir se ha obtenido el proyecto de ejecución material de cada una de ellos: memoria, mediciones, planos, costes, plazo de ejecución...Por ello las obras del **Nivel 2** posee una información completa y además se ha podido revisar algunos proyectos su estado actual ya que fueron ejecutados años atrás y se ha podido apreciar el paso del tiempo a través de ellas.

FASE 6 ETAPA ANÁLISIS DE LOS PROYECTOS SEGÚN SUS NIVELES

La medida de la sostenibilidad de un proyecto no es un factor fijo sino que ha de variar en función del propio objeto y del entorno.

1. Análisis individualizado y objetivo de un proyecto
2. Análisis comparados de proyectos normales en situaciones de contorno similares realizados con contenedores y con tecnología convencional.
3. Análisis comparados de proyectos singulares realizados con contenedores y con otras tecnologías (Ver ponencia de Don Rafael Lucas al congreso de sostenibilidad de Sevilla 2017).
4. Análisis de proyectos en situaciones de emergencias, efímeros, localizaciones extremas u otros.

Existen diferentes sistemas para garantizar la sostenibilidad de los edificios tanto de nueva planta como los ya construidos.

En España las herramientas más utilizadas son LEED, BREEAM Y VERDE son las completas y con una exigencia superior que encamina a unos resultados aptos y válidos a la hora de analizar la sostenibilidad en los edificios.

Sobre las obras agrupadas y clasificadas en los tres niveles (**Nivel 1 y Nivel 2**), se ha realizado un análisis de sostenibilidad basado en los modelos en uso anteriormente citado, para ello se han referido los siguientes parámetros:

1. Redacción de proyecto
2. Emplazamiento
3. Transporte
4. Gestión ambiental
5. Gestión constructiva
6. Plazo de Ejecución
7. Coste

Es decir a cada uno de los proyectos de cada nivel, se les filtra los parámetros especificado anteriormente que han sido obtenido de la síntesis de los modelos más utilizado en España (LEED, BREEAM y VERDE).

FASE 7 CONCLUSIONES RELATIVAS A CADA NIVEL

Una vez filtrado los parámetros a las obras de cada nivel, a continuación se estudia y se valora los resultados en los que se indicarían si se consideran o no sostenible

Es decir, una vez terminado y especificado todos los resultados relativos a cada nivel indicando si se pueden o no considerar sostenible a la hora de la aplicación de los parámetros se llegan a alcanzar inicialmente unas conclusiones relativas.

FASE 8 CONCLUSIÓN GENERAL

Por último, Una vez alcanzadas las conclusiones relativas. Es ahí donde podemos concluir y razonar si realmente el proyecto analizado se podría o no considerar sostenible, una vez valorado todos los proyectos en esta FASE 8, llegamos a obtener unas conclusiones generales.

IV.- ESTADO DE LA CUESTIÓN

04. 01.- BREVE HISTORIA DEL RECICLAJE

01.01.- HISTORIA



Figura 3. www.veoverde.com.

EL RECICLAJE EN EL PALEOLÍTICO HACE 13.000 AÑOS

Se piensa que el reciclaje era un fenómeno moderno, propio de nuestra época de consumo y creciente preocupación por el medio ambiente, pero se estaba equivocado. Hace 13.000 años, nuestros antepasados ya reutilizaban sus herramientas, según se acaba de demostrar en un artículo que se publica en la revista *Journal of Archaeological Science*.

Los resultados indican que el reciclaje fue una práctica habitual durante el Paleolítico superior. Sin embargo, no se documenta de la misma manera en todas las clases de objetos: las herramientas utilizadas en la caza, como las puntas de proyectil, por ejemplo, no fueron casi nunca fabricadas a partir de otros utensilios.

En cambio, los objetos dobles, que combinan dos herramientas en una misma pieza, se reciclaron más. Esto indica que una parte importante de estos objetos no fueron concebidos desde el comienzo como piezas doble, sino que primero se fabricó una herramienta y la segunda fue añadida posteriormente, cuando fue reciclado.

Además, "El uso de herramientas recicladas es más común en el caso de las actividades domésticas y parece asociado a necesidades inmediatas". El reciclaje pudo haber sido determinante en las poblaciones cazadoras y recolectoras de esta época, ya que la reutilización de recursos les evitaría desplazamientos a los lugares donde se encontraba la materia prima para fabricar las herramientas, que podían encontrarse alejados del campamento. "Simplemente cogían un artefacto abandonado por los grupos que ocuparon anteriormente el yacimiento", ha añadido el experto.



Figura 4. www.veoverde.com.

EL RECICLAJE EN GRECIA Y EGIPTO HACE 5000 AÑOS

Nos remontamos al año 3.000 A.C. en el Antiguo Egipto donde encontramos una de las primeras industrias del reciclaje: la del papiro de escritura. Por aquellos tiempos, el papiro era considerado un artículo de lujo, de hecho, el origen de esta palabra proviene de la expresión "pa-per-äa" que significa "propiedad del Faraón". Para hacer este papel primitivo, los egipcios utilizaban hojas de la planta del mismo nombre, muy abundante en el Nilo, que ocasionalmente mezclaban con otras fibras naturales o papiros desgastados.

Curiosamente, se han encontrado papiros reciclados en las cubiertas de cartón de algunas momias. Los papiros desechados por los escribas se machacaban junto con otras fibras vegetales como el lino hasta hacer una pasta base, que se moldeaba usando una técnica similar al papel-maché.

Más de 1.000 años después, alrededor del siglo XVIII A.C., las ciudades de Tiro y Sidón, en el actual Líbano, contaban con una industria del vidrio muy potente, por lo que la demanda de materiales para su fabricación era muy elevada.

En 1970, un grupo de arqueólogos encontró en la costa Mediterránea tres toneladas de pequeños fragmentos de vidrio, clasificados por colores en distintas cajas, destinados a los hornos de las vidrieras, lo que demuestra que el reciclaje de este material también se practicaba en la antigüedad.

Por otro lado, el primer plan para la gestión de residuos urbanos surge en el seno del gobierno de Atenas que implantó una serie de medidas para la gestión de la basura en el siglo VI A.C.

Entre las medidas que se instauraron se encuentran: la prohibición de arrojar basura a la calle y la habilitación de los primeros vertederos municipales, que no podían estar a menos de 1 kilómetro de los muros de la ciudad.



Figura 4. Partenón (Grecia)-Herodoto. Ecovidrio

A Herodoto le llamó la atención que, una vez usadas, no quedaran recipientes tirados en las calles. Esto se debe a que ya existía un plan de recogida y recuperación del Faraón: los recipientes usados se llevaban a Menfis, capital del Imperio Antiguo de Egipto, donde se llenaban de agua fresca para las poblaciones del desierto de Siria.

Algunos de los cambios más significativos han ocurrido apenas en los últimos cientos de años, debido a algunos importantes acontecimientos históricos:

HISTORY OF RECYCLING

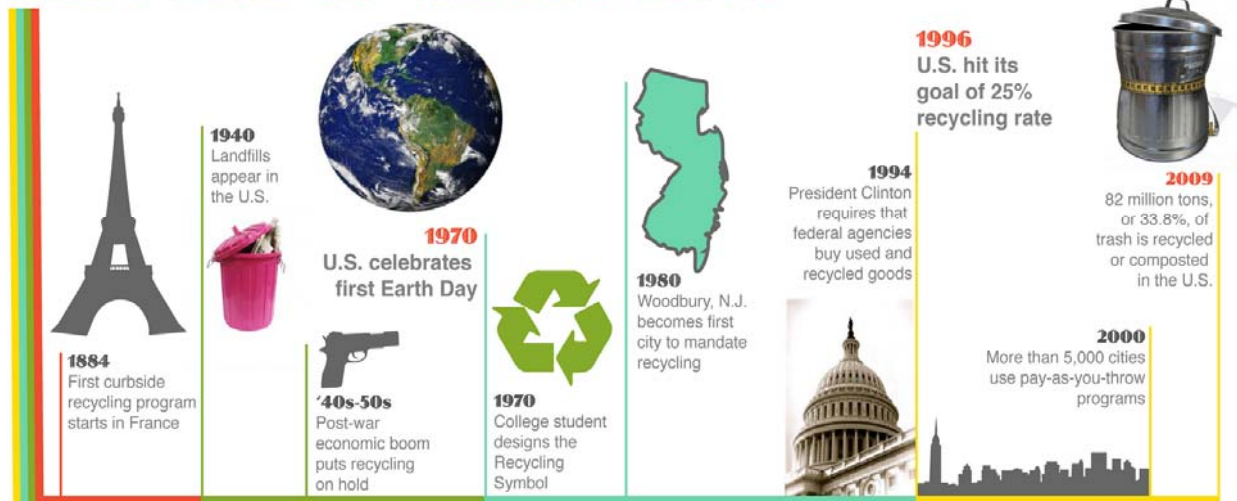


Figura5: Source: US.EPA. Design: Amanda Walls, Earth g11. HISTORIA DEL RECICLAJE A LO LARGO DE LOS AÑOS.

• 1884 : La Revolución industrial

El reciclaje era demasiado rutinario antes de la Revolución industrial. La producción en masa estaba lejos de la norma, lo que significó que era más barato reutilizar sus materiales que comprarlos nuevos.

Sin embargo, a fines del 1800 e inicios de los 1900s el reciclaje disminuyó mientras que la Revolución industrial se daba alrededor del mundo.

Pues, la introducción de una fabricación automatizada cayó en los costos de producción perceptiblemente, y permitió que muchas compañías produjeran en masa sus materiales por primera vez. Como consumidor, era repentinamente más barato y más conveniente comprar nuevos productos de un mercado inundado que reutilizar los viejos, así que el reciclaje se detuvo por un tiempo.

• 1940: Antes y durante la segunda guerra mundial

La siguiente reaparición del reciclaje como ente principal era debida a algunas dificultades económicas mundiales, en las décadas siguientes. El desplome de la bolsa de valores de 1929 devastó la economía global, creando la Gran Depresión que duró en la mayoría de los países hasta los '30s y '40s.

Con el gran récord en desempleo y pobreza, el reciclaje se puso nuevamente a la orden para reutilizar los materiales viejos y así hacer durar un poco más el dinero.

La Gran Depresión eventualmente terminó, pero su fin marco el principio de la Segunda Guerra Mundial. Mientras que la victoria y esfuerzo de la guerra se acreditó a la ayuda y al empuje de americano, la búsqueda de solución del peligro económico y el tema de la conservación de las cosas (reciclaje) era una dura realidad.

Había dificultades financieras y escasez de materiales. Mientras las tropas estaban luchando en alta mar, muchos hogares tuvieron que hacer poco con menos, es decir continuar reciclando. Como vemos el reciclaje tenía un contexto prácticamente patriótico.

- **1950: Después de la Segunda Guerra Mundial**

El final de la Segunda Guerra Mundial incitó un boom económico que repartió otro revés drástico al concepto de reciclaje. Una economía que iba de subida significó que más dinero estaba pasando en nuevas mercancías y pocos artículos eran reciclados.

Los Basureros comenzaron a ganar renombre en Estados Unidos. Poniendo como ejemplo el lema: "ojos que no ven, corazón que no siente", las personas creían que era una opción conveniente la eliminación de desperdicios y de todo lo viejo.

Tal y como fue predicho por los líderes de ese instante, este patrón histórico demostraba que era la hora próspera para la nación americana y otros países lo cual significó menos atención a la conservación y la preservación comparado con otras épocas anteriores.

- **1970: Sesentas y setentas**

No es hasta los '60s y '70s que el reciclaje recuperó su ímpetu con los movimientos ambientales. Las décadas de crecimiento de la industria y de eliminación incorrecta de desperdicios dejados como muestra del desenfrenado causaron bastante preocupación pública dando a la protección del ambiente una base real.

Antes de 1970, los aspectos ambientales habían ganado bastante atención en el mundo para incitar el primer día de la tierra, así como el desarrollo del símbolo universal bien conocido para reciclar.

El año 1970 también marca la creación de la Agencia de Protección Ambiental – una agencia estatal estadounidense establecida para ayudar a proteger el ambiente siguiendo investigaciones y determinadas regulaciones.

Los costos energéticos en los '70s motivaron el esfuerzo del reciclaje. Los consumidores y las corporaciones aprendían que la energía y el dinero podrían ser ahorrados, junto con recursos sostenibles.

- **1980/90: Ochentas, Noventas y más allá**

En las décadas siguientes, los esfuerzos por reciclar eran cada vez mejor incorporados en vida cotidiana, manteniendo el entusiasmo visto en las décadas anteriores. La recolección de basura reciclada fue introducida en la cotidianidad y se convirtió en norma, ayudando a establecer el reciclaje como una opción más conveniente.

El deterioro de la capa de ozono ganó un reconocimiento más substancial como preocupación ambiental y fue utilizado para motivar los esfuerzos de reciclar en una escala más ancha. La producción de materiales plásticos se incrementó, cambiando la escena y permitiendo discernir qué materiales eran hechos para reciclar.

En la actualidad los esfuerzos por reciclar se han venido dando de forma continua. Los artículos reciclados ahora son propuestos para ser reutilizados.

La investigación científica sobre el ambiente y las consecuencias de nuestras acciones nunca ha estado más disponibles para el público, así como la información sobre cómo reciclar y conocer los tipos de material para usarlos en diferentes maneras. La motivación es la variable restante, cada uno ve el reciclaje como necesidad.

Consiguiendo implicarse individualmente, con su comunidad o aún en niveles de ayuda nacionales o internacionales recordemos que el reciclaje no es solo para proteger el ambiente sino también a nosotros mismos.

Tan pronto como existieran las primeras formas de vida ha habido basura. Una vez que los seres humanos consiguieron en el cuadro y comenzaron a inventar, la basura comenzó a llenar para arriba. La evidencia más temprana de la colección de basura organizada comenzó en 400 A.C. con los griegos clásicos (como la película dice, todo viene de los Griegos).

Los griegos comenzaron lo que reconoceríamos como descarga municipal. 1690 la familia de Rittenhouse abrieron el primer papel que reciclaba el molino en los bancos de la cala de Wissahickon cerca de Philadelphia.

En New York City 1897 abierto el primer centro de reciclaje en los E.E.U.U.

En 1948 matanzas frescas el terraplén se abre en la isla de Staten, Nueva York. Se convierte en más adelante la descarga de la ciudad más grande del mundo. Las matanzas frescas y la Gran Muralla de China son los únicos objetos artificiales visibles de espacio.

Pues nuestra cría del consumidor tiene ascendente en rampa, tiene tan la basura. No es hasta 1970 sin embargo que los E.E.U.U. consigan serios sobre el reciclaje. El primer día de tierra fue celebrado el 22 de abril en un esfuerzo para exponer la idea del reciclaje a los E.E.U.U. Este mismo año, formaron a la Agencia de Protección Ambiental. Se encarga de "establecer y de ejecutar de estándares de la protección del medio ambiente. "Al lado de los 1975 50 estados tenga cierta forma de regulación de la basura sólida en el lugar.

El hasta 75% de nuestra basura podían ser reciclados. Los E.E.U.U. reciclan el aproximadamente 30% de toda la basura. Una de las categorías más grandes que se podrían reciclar y no son es recortes del césped y material vegetal. Las estimaciones demuestran que el 20% de nuestro espacio del terraplén es tomado por estos materiales. Abonadas, analizan rápidamente y pueden ser reutilizadas para el fertilizante.

Enterrado en un terraplén, analizan lentamente; los gases emiten olores y problemas de la causa. La quema de ellas agrega aún más contaminación al ambiente.

El calentamiento del planeta es una preocupación por todos los países. Si todo el periódico fue reciclado podríamos ahorrar 250 millones de árboles cada año. Un árbol puede absorber aproximadamente 14 libras de dióxido de carbono cada año. Esos 250 millones de árboles podían absorber 3.5 trillón libras de dióxido de carbono cada año.

¡Los americanos lanzan lejos 25 millones de botellas plásticas de la bebida cada hora! El solamente 30% de esto que empaqueta termina para arriba en compartimientos de reciclaje.

El reciclaje del empaquetado podía parar la extensión del calentamiento del planeta. En 2000, el EPA demostró el acoplamiento entre el cambio de clima global y la gestión de desechos sólida; confirmando que reducción inútil y reciclaje del cambio de clima global de la parada de la ayuda.

Cuando la mayoría de la gente piensa en el reciclaje ella piensa en poner la basura en sus compartimientos de reciclaje para que la compañía de la basura quite por separado. Es cada una responsabilidad "cercana el círculo" y los productos del uso que vienen de productos reciclados.

El papel reciclado de compra para su impresora laser, los muebles al aire libre hechos de los jarros de leche reciclados o de abonar su basura y de fertilizar su césped y cultivan un huerto todos cerca el círculo. Todos compartimos la responsabilidad de proteger nuestra tierra - después de que todo él sea el único que tenemos.

01.02.- ¿QUÉ ES EL RECICLAJE?

El reciclaje es un proceso por el cual recuperamos total o parcialmente materia prima reutilizable de un producto ya elaborado.

La necesidad de reciclar surge de la mano del consumismo desenfrenado del último siglo. Los profundos cambios sociales que ha producido la Revolución Industrial han afectado directamente al estilo de vida, sobre todo al occidental y a la forma en que consumimos, surgiendo toda una variedad de productos elaborados y diseñados para el consumo individual.

Paquetes, plástico, cartones, envases desechables... comer, vestirse o asearse son procesos que generan cada vez más kilos de basura.

De acuerdo a datos del Eurostat¹ España es uno de los países que más basura genera, con una media de 575 kilos por habitante, frente a la media de la UE de 524 kilos. Sólo es superado por Dinamarca, Irlanda, Chipre y Luxemburgo, todos ellos con más de 700 kg por persona.

Los países que más tarde se han incorporado a la UE y que en muchos casos no han alcanzado los niveles de industrialización medios de la UE, como República Checa, Letonia, Polonia, Rumanía y Eslovaquia son los que menos basura generan, con menos de 400 kg por persona al año.

Sin embargo, a no ser que se lleven campañas intensivas de educación en el reciclaje, una adecuada gestión de residuos y cambios culturales que desincentiven el uso de productos desechables, esos países alcanzarán rápidamente a sus vecinos en niveles de industrialización y de basura.

¿Qué podemos hacer con toda esa Basura? RECICLAR: EDUCAR – SEPARAR – REUTILIZAR

01.03.- EDUCAR en el Reciclaje

La cultura del reciclaje no es igual en todos los países, depende de muchos factores: niveles medios de educación, niveles de industrialización, compromiso ciudadano, políticas medioambientales, etc.

España es un caso paradigmático ya que con la Transición y el desarrollo industrial ha pasado en un tiempo récord, menos de 30 años, de una sociedad mayoritariamente agrícola a la actual, más enfocada hacia el sector servicios. De la continua reutilización al consumo masivo.

Con el consumo surge el problema de la generación y almacenaje de las basuras, donde un consumo más responsable y el reciclaje activo son las únicas soluciones viables.

La cadena de Reciclaje empieza en casa y en la escuela, educando. Es imprescindible conocer los peligros medioambientales y sociales que supone toda la basura que generamos y saber los medios para atajarlos y darles solución.

El siguiente paso es aprender a identificar los diferentes materiales que llenan nuestro contenedor para separarlos cada uno en su contenedor de reciclado.

¹ Eurostat: The European Statistics (las estadísticas europeas).

01.04.- SEPARAR en el Reciclaje

La complejidad de la clasificación de residuos también es diferente de unos países a otros. Evoluciona también en el tiempo, siendo los países con más tradición y años de reciclaje los que incorporan sistemas más precisos de reciclado.

España empezó incorporando el reciclaje de cristal, uno de los primeros, a los que luego se sumarían las pilas y el cartón, para ser luego completados con el reciclaje de envases y los puntos limpios, donde se recogen aceite, teléfonos móviles, equipos informáticos, electrodomésticos, muebles o ropa.

La efectiva separación de cada una de las materias nos permite reutilizar muchas de ellas o destruirlas de forma más eficiente.

Reciclando reducimos nuestros niveles de basuras y conseguimos de forma directa materias primas que habría que extraer de la naturaleza, con el coste económico y medioambiental que eso supone.

01.05.- REUTILIZAR el Material Reciclado "Upcycling"

Poco a poco se va a ir entrando en la materia que nos ocupa, el reutilizar un material ya utilizado. Actualmente hay muchas empresas que se dedican a la reutilización de residuos, como es el caso de los neumáticos.

Las pistas de atletismo, filtros de suelo para los árboles urbanos y el firme de los parques infantiles se elabora con los materiales extraídos de los neumáticos viejos.

En lugar de contaminar en la extracción del petróleo y en su transformación en la goma específica de los neumáticos, el reciclado permite utilizar lo que considerábamos basura y transformarlo en nuevo material útil.

El Upcycling² o proceso de transformación de materiales de desecho en productos de mejor calidad está cada vez más asentado en el sector de la construcción.

Se ha querido escoger este proyecto "Upcycled House" del arquitecto danés Lendager Arkitekter, como un ejemplo de proyecto basado en una tendencia upcycling, que muestra que el uso de materiales residuales en la construcción, llega a ser rentable, tanto económico como medio-ambiental. Esta tendencia desarrolla de cómo la reutilización de un material residual en desuso, se ha ido transformando en un espacio totalmente nuevo y renovado, manteniendo una alta y óptima calidad.

En agosto de 2013 el estudio danés Lendager Arkitekter abrió al público la Upcycled House, un proyecto experimental que se ha convertido en referencia de empresas, estudios de arquitectura y estudiantes de toda Europa.

Su función, conseguir reducir las emisiones de CO₂ a través del uso de materiales reciclados sin reducir la calidad final del proyecto, se ha cumplido con creces. *"El proyecto ha conseguido reducir en un 86% las emisiones de CO₂ comparado con una casa construida con materiales estándar", destaca Anders Lendager, propietario del estudio.*

Situada en Nyborg, ciudad céntrica de Dinamarca, Upcycled House está construida con materiales reciclados y procesados con el fin de darles un uso mejor del que tenían en su función original. Su estructura principal está formada por dos contenedores marítimos, mientras que el cerramiento del tejado y la fachada está realizado en aluminio procedente de latas de refresco.

El corcho de botellas de champagne conforman los suelos de la cocina. Asimismo, el corcho de botellas de champagne y el vidrio reciclado, conforman los suelos de la cocina y el baño.

² **Upcycling**, también conocida como la reutilización creativa, es el proceso de transformación de subproductos, materiales de desecho, inútiles y / o productos no deseados en nuevos materiales o productos de mejor calidad o de mayor valor ambiental.

Mientras, las paredes y el techo del resto de las estancias están realizadas con paneles de madera, en concreto astillas procedentes de fábricas madereras, aglomeradas mediante el uso del calor y presión.

Según Lendager Arkitekter, el porcentaje de materiales reciclados usados en la Upcycled House es de un 86% del total de productos empleados.



Figura: Imagen de la Upcycled House situada en Nyborg, Dinamarca. ELMUNDO.es

La Upcycled House investiga al máximo el uso de los materiales de construcción reciclados para así generar proyectos más sostenibles.

"No obstante", el ahorro de energía no es el objetivo principal del proyecto, sino que es la reducción de emisiones de CO₂ en la fase de construcción".



Figura: Imagen de la Upcycled House situada en Nyborg, Dinamarca. ELMUNDO.es

En estos momentos, la tasa de emisión de la Upcycled House es de 0,7 Kg CO₂ por metro cuadrado y año comparada con los 5,0 Kg CO₂ de una casa estándar en Dinamarca. Se construyen una media de 10.000 casas unifamiliares al año.

Según Lendager, se construyen una media de 10.000 casas unifamiliares al año, por lo que esta reducción de 4,3 Kg CO₂ en una media de superficie de 130 metros cuadrados supone una disminución de emisión de 5.590 toneladas de CO₂ a la atmósfera cada año.



Figura : Imagen de la Upcycled House situada en Nyborg, Dinamarca. ELMUNDO.es

Con un coste aproximado de construcción de 227.000 euros, esta casa no sólo aprovecha los materiales de desecho sino que también recurre en su diseño a las medidas pasivas que le brinda la naturaleza.

Esto es, sigue parámetros de orientación, zonificación en la temperatura, ventilación natural y optimización de la iluminación mediante luz natural. Está planeado que dentro de un año, cuando cumpla su misión de investigación científica, la Upcycled House sea puesta a la venta.

"Aunque no me consta que exista un inmueble similar construido en España, sí que hay diferentes proyectos que han seguido conceptos sostenibles en su proceso de diseño y construcción, como puede ser la sede de IDOM en Madrid", cita Anders Lendager.

Y es que, según el arquitecto, la situación en España es parecida a la de la mayoría de los países del Sur de Europa, "donde se está empezando a investigar el campo de la sostenibilidad".

En este sentido, "la arquitectura sostenible está todavía por desarrollar, hasta llegar a los estándares escandinavos donde la conciencia de lo sostenible está profundamente integrada y arraigada tanto a niveles sociales como en la forma de proyectar de arquitectos, diseñadores e ingenieros", concluye Lendager.

En resumen: Una vivienda unifamiliar en Dinamarca (130m²)



Unifamiliar MATERIALES TRADICIONALES



Unifamiliar de CONTENEDORES MARINOS

VIVIENDA UNIFAMILIAR MATERIALES TRADICIONALES	VIVIENDA UNIFAMILIAR DE CONTENEDORES MARÍTIMOS
Emisión: 5.0 Kg CO ₂ / m ²	Emisión: 0.7 Kg CO ₂ / m ²
FABRICACIÓN DE 10.000 casas / año	
↓	
REDUCCIÓN 4.3 Kg CO ₂ /m ²	
↓	
REDUCCIÓN EMISIÓN ANUAL 5.590 Toneladas CO₂	

Figura/tabla 11: Creada por el autor

Este es uno de los ejemplos donde se puede observar el ahorro energético que se realiza cuando se está utilizando materiales reciclados, como es en este caso los contenedores marítimos.

Igualmente se puede comprobar y verificar que hay un ahorro económico y en el plazo de ejecución a la hora de utilizar este material en desuso, se comentará en capítulos posteriores.

04. 02.- ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad es la existencia de condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que determinen su funcionamiento de forma armónica a lo largo del tiempo y del espacio.

Es un término ligado a la acción del hombre en relación a su entorno, se refiere al equilibrio que existe en una especie basándose en su entorno y todos los factores o recursos que tiene para hacer posible el funcionamiento de todas sus partes, sin necesidad de dañar o sacrificar las capacidades de otro entorno.

Por otra parte, sostenibilidad en términos de objetivos, significa satisfacer las necesidades de las generaciones actuales, pero sin afectar la capacidad de las futuras, y en términos operacionales, promover el progreso económico y social respetando los ecosistemas naturales y la calidad del medio ambiente.

Es necesario recordar los tres principios básicos que, nos permiten avanzar medio-ambientalmente hablando, hacia un desarrollo sostenible:

1. Para una fuente de recursos renovable, no consumirla a una velocidad superior a la de su renovación natural.
2. Para una fuente no renovable, no consumirla sin dedicar la parte necesaria de la energía resultante en desarrollar una nueva "fuente" que, agotada la primera, nos permita continuar disfrutando de las mismas prestaciones.
3. Para un residuo, no generar más que aquél que el sumidero correspondiente sea capaz de absorber e inertizar de forma natural.

04.02.01.- ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

La sostenibilidad tendrá en cuenta no sólo la construcción en la creación del ambiente, sino también los efectos que ésta producirá en aquellos que lo llevan a cabo y en los que vivirán en ellos.

La importancia creciente en las consideraciones del "síndrome del edificio enfermo" en los edificios de oficinas y la "sensibilidad ambiental" en la construcción de viviendas ha dado lugar a una mayor consideración de los efectos que los materiales de construcción tienen en la salud humana.

Se tratará de construir en base a unos principios, que podríamos considerarlos ecológicos y se enumeran a continuación Kibert ¹:

1. Conservación de recursos.
2. Reutilización de recursos.

¹ Charles J. Kibert, PhD, PE, is a professor in the M. E. Rinker Sr. School of Building Construction at the University of Florida, Gainesville, and founded the university's Powell Center for Construction and Environment as well as Task Group 16 (Sustainable Construction) and Task Group 39 (Deconstruction) for CIB. He is cofounder and chairman of the Cross Creek Initiative, a nonprofit industry/university joint venture that seeks to implement sustainability principles in construction.

3. Utilización de recursos Reciclables y Renovables en la construcción.
4. Consideraciones respecto a la gestión del ciclo de vida de las materias primas utilizadas, con la correspondiente prevención de residuos y de emisiones.
5. Reducción en la utilización de la energía.
6. Incremento de la calidad, tanto en lo que atiende a materiales, como a edificaciones y ambiente urbanizado.
7. Protección del Medio Ambiente.
8. Creación de un ambiente saludable y no tóxico en los edificios.

Los recursos disponibles para llevar a cabo los objetivos de la Construcción Sostenible son los siguientes:

- **Energía**, que implicará una eficiencia energética y un control en el crecimiento de la movilidad.
- **Terreno y biodiversidad**. La correcta utilización del terreno requerirá la integración de una política ambiental y una planificación estricta del terreno utilizado. La construcción ocasiona un impacto directo en la biodiversidad a través de la fragmentación de las áreas naturales y de los ecosistemas.
- **Recursos minerales**, que implicará un uso más eficiente de las materias primas y del agua, combinado con un reciclaje a ciclo cerrado.

La definición de **Construcción Sostenible** lleva asociada la siguiente terminología:



REDUCIR



CONSERVAR



MANTENER

La combinación de los principios ecológicos y de los recursos disponibles nos proporciona una serie de consideraciones a tener en cuenta:

- **La reducción** en la utilización de los recursos disponibles se llevará a cabo a través de la reutilización, el reciclaje, la utilización de recursos renovables y un uso eficiente de los recursos. Se tratará de incrementar la vida de los productos utilizados, un incremento en la eficiencia energética y del agua, así como un uso multifuncional del terreno.
- **La conservación** de las áreas naturales y de la biodiversidad se llevará a cabo a partir de restricción en la utilización del terreno, una reducción de la fragmentación y la prevención de las emisiones tóxicas.
- **El mantenimiento** de un ambiente interior saludable y de la calidad de los ambientes urbanizados se llevará a cabo a través de la utilización de materiales

con bajas emisiones tóxicas, una ventilación efectiva, una compatibilidad con las necesidades de los ocupantes, previsiones de transporte, seguridad y disminución de ruidos, contaminación y olores.

A partir de la información anterior, se podrían enumerar a grandes rasgos los requisitos que deberían cumplir los **EDIFICIOS SOSTENIBLES**:

- Consumir una mínima cantidad de energía y agua a lo largo de su vida.
- Hacer un uso eficiente de las materias primas (materiales que no perjudican el medio ambiente, materiales renovables y caracterizados por su desmontabilidad).
- Generar unas mínimas cantidades de residuos y contaminación a lo largo de su vida (durabilidad y reciclabilidad).
- Utilizar un mínimo de terreno e integrarse correctamente en el ambiente natural.
- Adaptarse a las necesidades actuales y futuras de los usuarios (flexibilidad, adaptabilidad y calidad del emplazamiento).
- Crear un ambiente interior saludable.

04.02.02.- LOS EDIFICIOS Y LA SOSTENIBILIDAD

El objetivo principal de los edificios ha sido el de proteger a sus ocupantes de los elementos naturales. Los principales esfuerzos se han enfocado a la mejora de los aspectos necesarios para llevar a cabo este objetivo, es decir, una mejora en la calidad global del edificio y en el dominio de los costes correspondientes.

Actualmente la noción de Desarrollo Sostenible introduce una restricción adicional, que es la de cumplir el objetivo principal de los edificios sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus necesidades.

Los edificios, a lo largo de su construcción, uso y demolición, ocasionan una gran cantidad de impactos ambientales que nacen de nuestra actividad económica.

Éstos ocasionan un gran impacto en el ambiente global a través de la energía utilizada para proveer a los edificios de los servicios necesarios y de la energía contenida en los materiales utilizados en la construcción.

Los edificios son responsables de aproximadamente el 50% de energía utilizada y de las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

El ambiente interior tiene un mayor impacto en la salud y el confort. Otros aspectos incluyen el adelgazamiento de la capa de ozono como resultado de la masiva utilización de productos químicos, como pueden ser los clorofluorocarbonados (CFC's), hidroclorofluorocarbonados (HCFC's) y halones, utilizados comúnmente como refrigerantes, etc.

04.02.03.- EL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS EDIFICIOS

Deberán tenerse en cuenta los impactos ambientales de los edificios y de sus materiales antes, durante y después de su construcción. Los diferentes efectos se considerarán con el coste de adoptar nuevas alternativas prácticas.

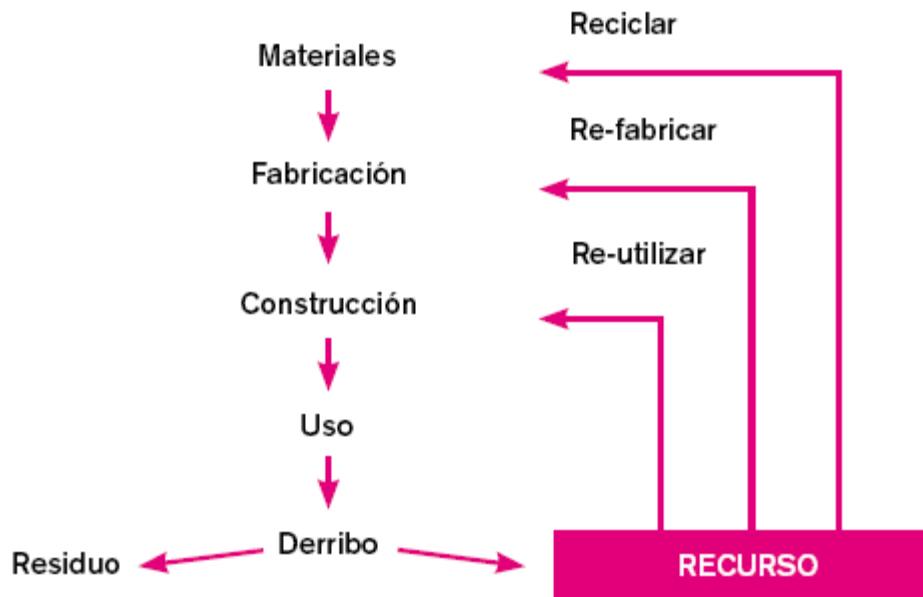


Figura 12: ciclo de vida. www.construmatica.com

El análisis del ciclo de vida de un edificio permite intuir con mayor facilidad las consecuencias ambientales que se derivan del impacto de la construcción, que, a grandes rasgos, pueden reducirse a lo siguiente:

- Los edificios resultantes del proceso constructivo, así como las infraestructuras necesarias para favorecer la accesibilidad, ocupan y transforman el medio en el que se disponen.
- La fabricación de materiales de construcción comporta el agotamiento de recursos no renovables a causa de la extracción ilimitada de materias primas y del consumo de recursos fósiles.
- Nuestro entorno natural se ve afectado por la emisión de contaminantes, así como por la deposición de residuos de todo tipo.

La reducción del impacto ambiental de este sector se centra en tres aspectos:

- El control del consumo de recursos.
- La reducción de las emisiones contaminantes.
- La minimización y la correcta gestión de los residuos que se generan a lo largo del proceso constructivo.

Sin embargo, para poder conseguir nuestro objetivo y contribuir al progreso sin dañar el planeta, será imprescindible:

- Contar con la colaboración del conjunto de agentes que intervienen en las diferentes etapas del ciclo de vida de una obra de construcción (desde la extracción de las materias primas, hasta la demolición de un edificio etc.). Si cada uno de ellos asume la responsabilidad que le corresponde, será posible aplicar estrategias para la prevención y la minimización del impacto ambiental.
- Considerar los residuos como un bien, es decir, aprovecharlos como materia prima mediante reciclaje o reutilización, e incorporarlos de nuevo en el proceso productivo, imitando en cierto modo a los ciclos naturales.

Diagrama de flujo del ciclo de vida



Figura 13: web .d-fine

Los flujos de materia o energía que entran o salen del sistema estudiado contribuyen, de forma diferenciada, a un cierto número de impactos, o efectos (globales), sobre el medio ambiente.

Se puede citar el efecto invernadero (o contribución al calentamiento global), la acidificación atmosférica (o la lluvia ácida), la destrucción de ozono estratosférico, la eutrofización, el agotamiento de los recursos naturales.

04.02.04.- CICLO DE VIDA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

El **Análisis del Ciclo de Vida** está considerado como la metodología de vanguardia para la evaluación del impacto medioambiental de un producto de construcción, de un sistema o de un edificio a lo largo de su ciclo de vida.

Según normas internacionales, un Análisis del Ciclo de Vida calcula de manera rigurosa y científica el uso de los recursos energéticos, hídricos y naturales, las emisiones que desprenden al aire, a la tierra y al agua, y la generación de residuos.

Estos datos se calculan para cada etapa del ciclo de vida del edificio, desde la extracción de materias primas hasta la demolición del edificio.



Figura 13: web .d-fine

El proceso de fabricación de los materiales y productos de la construcción tiene un fuerte impacto que afecta negativamente al medio ambiente, provocando la disminución de los recursos naturales y el aumento del gasto energético.

La extracción del material natural, su transformación en materia prima, el proceso de fabricación del producto y el consumo de la energía derivada del petróleo, originan emisiones de todo tipo, muchas tóxicas, contaminantes y potencialmente peligrosas para la salud.

La herramienta de trabajo más utilizada en el estudio de la repercusión ambiental de materiales y soluciones constructivas es el **Análisis del Ciclo de Vida** (ACV), recogido en las normas **ISO 14.040** y **prEN15.804** y definido como:

NTC ISO 14040



✓ Herramienta metodológica que sirve para estimar el impacto ambiental de un producto, desde que se obtienen las materias primas hasta su disposición final o reutilización

Basado en la recopilación y análisis de las entradas y salidas del sistema para determinar los impactos ambientales potenciales y las estrategias de reducción

Figura 13: web .d-fine

"El procedimiento objetivo de valoración de las cargas energéticas y ambientales relativas a un proceso o una actividad, efectuada a través de la identificación de la energía, de los materiales usados y de los desechos vertidos al ambiente. La valoración incluye el ciclo de vida completo del proceso o la actividad, comprendiendo la extracción y el tratamiento de la materia prima, la fabricación, el transporte, la distribución, el uso, la reutilización, el reciclaje y el vertido final"

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA CUALITATIVO

Una evaluación ambiental cualitativa se puede realizar con muchos niveles de detalle. Estos métodos no son muy precisos, pero son baratos, fáciles de aplicar y no requieren de grandes conocimientos de eco-diseño.

Un ACV cualitativo proporciona una visión general de los impactos ambientales del producto y muestra las cuestiones ambientales más importantes sobre las cuales hay que tomar medidas. Un equipo de desarrollo de productos puede habitualmente realizar un ACV cualitativo del producto por su cuenta sin problemas.

Este método es ideal cuando se dispone de poco tiempo y pocos recursos. Uno de los métodos cualitativos de ACV más común es el de la matriz MET.

El método de evaluación mediante la matriz MET fue desarrollado dentro de un proyecto de eco-diseño holandés. El objetivo de este método es identificar los principales problemas ambientales de todo el ciclo de vida y clasificarlos en las siguientes tres categorías: M (materiales), E (consumo energético), T (emisiones tóxicas).

La valoración del ciclo de materiales involucra aspectos como: escasez y renovación de materias primas, degradación del paisaje, reutilización y reciclaje, utilización de material reciclado, vida útil del producto y de sus componentes y la cantidad de material usado en el producto.

La valoración del consumo energético incluye la energía consumida en el proceso de producción, la energía consumida en la fase de uso y el contenido energético de los materiales. En el caso de las emisiones, se consideran todo tipo de emisiones y residuos del producto.

ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA CUANTITATIVO

Un Análisis del Ciclo de Vida cuantitativo estudia los aspectos ambientales y los impactos asociados del producto a lo largo de su ciclo de vida, de este modo, se pueden identificar las fases más críticas y sus principales problemas y se pueden elegir las soluciones que representen el menor impacto posible.

El Análisis del Ciclo de Vida cuantitativo está siendo estandarizado por la ISO (ISO 14.040). Esta metodología es, sin duda, el método óptimo para aplicar a productos, procesos o actividades.

Es, sin embargo, una metodología cara y difícil de aplicar. De acuerdo con la definición de la ISO 14.040, un ACV consiste en cuatro pasos:



Figura 13: web .d-fine

- **Definición de objetivos y alcance:** Definición del objetivo, de los límites del sistema, del grupo objetivo, de los requisitos de datos y su grado de confianza.
- **Análisis de inventario:** Se identifica y cuantifica los inputs y los outputs entre el sistema que se está analizando y el medioambiente.
- **Valoración de impacto:** Se identifican, caracterizan y valoran los efectos en el medio ambiente de los outputs e inputs identificados en la fase anterior.
- **Interpretación:** En esta fase se combinan la información recogida en las dos fases anteriores teniendo en cuenta los objetivos y el alcance. La interpretación de los datos aquí recogidos sirve de apoyo para tomar las decisiones de mejora ambiental más adecuadas

Estas 4 fases están interrelacionadas. El inventario y la valoración de impactos generan la información que establece las bases para el rediseño de un producto, proceso o actividad.

Hay que recordar que la comparación de ACVs entre dos productos se tiene que llevar a cabo bajo la misma unidad funcional.

Algunas **conclusiones** que se extraen de la mayoría de los ACVs son:

- El consumo de energía durante la fase de uso del producto tiene una contribución significativa al impacto medioambiental total.
- En algunos casos, la fase de transporte tiene una contribución importante al impacto medioambiental total, pero depende del tipo de transporte, distancia, peso del producto y el empaquetado del producto.
- El agotamiento de materias primas es también uno de los principales impactos a tener en cuenta.
- Los procesos de soldadura tienen una importante contribución al impacto total del producto.
- Los residuos tienen también una relevancia importante en el impacto total.

04.02.05.- LAS EMISIONES EN UN CICLO DE VIDA

Los indicadores del ACV se incluyen en las eco-etiquetas ISO tipo III [ISO 14025] de los productos de la construcción, aunque no incluyen las fases de uso y fin de vida necesarios para el análisis completo [Zubiaga R., et al, 2002].

En un estudio del año 2011 del ciclo de vida de edificios en China [Fang You, Dan Hu, 2011], se ha establecido un modelo integrado para analizar las emisiones en el ciclo de vida con dos tipos de estructuras (fábrica de bloques de hormigón y acero-hormigón).

Este modelo intenta dar una herramienta que permita una mejor planificación urbanística para desarrollar un modelo de bajas emisiones.

Establecen que la mayor parte de emisiones en el ciclo de vida provienen de la energía de consumo y la huella terrestre.

Las claves para la reducción de emisiones pasan por el reciclado de materiales de construcción, transformación de patrones de consumo de los ciudadanos y mejorar el índice de la superficie construida de edificio en la extensión adecuada, muy relacionado con la huella ecológica.

Los tres aspectos más importantes del ACV son las fuentes, los flujos y los sumideros (*Sources, Fluxes y sinks*). Las Fuentes de Emisión del ciclo de Vida son: emisiones por extracción y procesamiento de materiales (por ejemplo la descomposición química de la caliza provoca emisiones), emisiones por energía de consumo (Principalmente electricidad), Emisiones fugitivas (sustancias biodegradables) y emisiones por huella ecológica.

Las emisiones por esta última en el estudio realizado, resultaron ser de las más importantes y no se ha hecho suficiente énfasis en estudios anterior.

04.02.06.- ECÓMETRO

Ecómetro es una HERRAMIENTA creada para **Medir y Visualizar** los impactos de la arquitectura y el urbanismo sobre la Tierra. Creemos que la ecología se puede parametrizar desde muchos aspectos objetivos, pero la ponderación de esos parámetros es una visión más subjetiva afectando a escalas de la ecología diferentes.

Por lo tanto se crea esta herramienta que debe partir de un sistema Global. Donde la definición de prioridades y la cuantificación de esfuerzos se aborden desde una perspectiva local a través de conceptos globales.

Consideramos el **ACV (análisis del ciclo de vida)** como la **mejor herramienta para evaluar los impactos** asociados a los productos y servicios porque es una metodología que permite sistematizar y objetivar la obtención de información ambiental relativa a productos y servicios, asistiendo de manera neutral en la toma de decisiones durante los procesos de optimización, diseño y desarrollo de estos, así como en la evaluación final de su impacto.

Para ello se va a tener en cuenta:

- El desarrollo de las tecnologías y aplicaciones para la medición de la ecología en la arquitectura y la visualización de datos
- La difusión de la ecología social y medioambiental
- La formación en ecología medioambiental y social
- La creación de bases de datos de materiales ecológicos con DAP Declaraciones Ambientales de Producto

04.02.07.- LOS EFECTOS DE LOS MATERIALES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Evaluar la dimensión medioambiental de un producto de construcción es intentar calificar y cuantificar el peso de los impactos que se le asocian por el conjunto de su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas hasta el final de su vida [Moch, 1996].

El proceso de fabricación de los materiales de construcción, así como de los productos de los cuales muchos están formados, ocasiona un impacto ambiental.

Este impacto tiene su origen en la extracción de los recursos naturales necesarios para su elaboración, incluyendo el proceso de fabricación y el consumo de energía, que deriva en emisiones tóxicas a la atmósfera.

Impacto ambiental de los principales materiales de construcción							
Material	Efecto invernadero	Acidificación	Contaminación atmosférica	Ozono	Metales pesados	Energía	Residuos sólidos
Cerámica	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Piedra	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Acero	++	++	+	+++	++	++	+++
Aluminio	+	+	++	+++	+	+	+++
PVC	++	++	+	+++	++	++	++
Poliestireno	++	+	+	++	+	+	++
Poliuretano	+	++	+	+	++	++	+++
Pino	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

+++ impacto pequeño; ++ impacto medio; + impacto elevado.

Según el Programa Simapró de Análisis de Ciclo de Vida.

Figura X: www.d-fine.es/proyectos

Muchos de estos procesos originan emisiones tóxicas a la atmósfera, que resultan contaminantes, corrosivas y altamente perjudiciales para la salud.

Lo que se pretende con la aplicación de los criterios de la construcción sostenible es la construcción de edificios con una disminución de estos materiales y evitar, siempre que sea posible, la utilización de sustancias que al final de su ciclo de vida, originen residuos peligrosos.

Los principales efectos sobre el Medio Ambiente de los materiales utilizados en la construcción son los siguientes:

- Consumo energético.
- Producción de residuos sólidos.
- Incidencia en el efecto invernadero.
- Incidencia en la capa de ozono.
- Otros factores de contaminación ambiental.

04.02.08.- CONSULTORÍA EN CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

El crecimiento que ha experimentado en los últimos años el desarrollo de materiales y sistemas constructivos, permite una fácil incorporación de medidas con criterios sostenibles y energéticamente eficientes en la construcción y rehabilitación de los edificios.

Para su puesta en práctica se desarrolla, de forma específica para cada proyecto, un análisis y evaluación de las medidas más eficientes que puedan implementarse, realizando un estudio real de viabilidad, sin perder de vista los objetivos funcionales y económicos del proyecto, consiguiendo así sumar al proyecto el valor añadido de la sostenibilidad.

Para la realización de una consultoría se seguirá un proceso que abarca las fases de: análisis del proyecto, evaluación de su estado inicial, objetivos de reducción de impactos, definición de medidas de mejora y por último, cuantificación de mejoras en función del estado inicial.

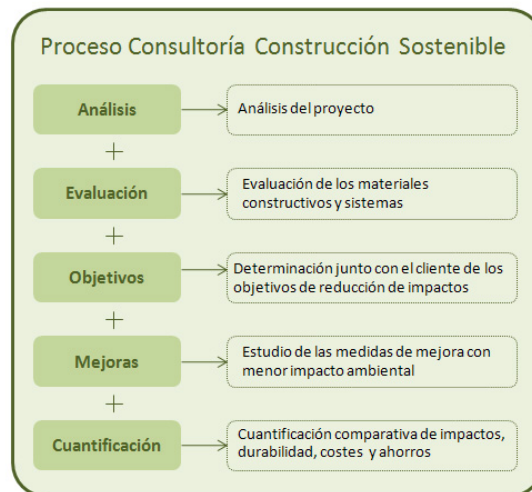


Figura X: www.d-fine.es/proyectos/

La realización de un análisis de sostenibilidad desde las primeras etapas del diseño, consigue los mejores resultados a un menor coste.

Asesorando durante todas las fases del proyecto y la construcción se lograría varios objetivos:

- Minimizar los consumos de energía, tanto durante la propia construcción como en su posterior vida útil.
- Hacer un uso eficiente de las materias primas, estudiando que ofrece el medio donde se ubica la construcción así como su proceso de transformación y posterior reutilización.
- Generar las mínimas cantidades de residuos y contaminación.
- Mantener los niveles interiores de confort creando ambientes interiores saludables.
- Mejorar el equilibrio entre coste final y costes energéticos y de mantenimiento.
- Reducción del tiempo de desarrollo del proyecto al contar con un proceso de análisis continuo que agiliza la toma de decisiones.
- Aportar un valor añadido que mejora la imagen del proyecto y la relación con el cliente final.

04.02.09.- ESTRATEGIA DE MINIMIZACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Una estrategia óptima para minimizar el impacto ambiental sería aquella que utilizase soluciones que minimizaran de manera equilibrada los efectos que éstos producen sobre el Medio Ambiente, es decir, sobre el consumo de energía, la producción de residuos y la contaminación [Speare, 1995].

Utilización de materiales reciclables para la producción de los agregados del hormigón en lugar de utilizar materias primas naturales.

Reciclaje de materiales: reutilización de la madera, utilización de materiales reciclados/reutilizados en la construcción de las paredes, techos y suelos; uso de residuos industriales en algunos materiales.

Cabe destacar que la madera es un recurso natural renovable, que consume poca cantidad de energía en su proceso de transformación como material de construcción, pero los tratamientos de conservación y protección que se apliquen pueden originar emisiones y residuos tóxicos.

Las pinturas, disolventes y los tratamientos realizados a la madera plantean importantes riesgos para la salud humana y los perjuicios que supone al ambiente a lo largo de su producción, uso y disposición.

Reutilización de residuos de otras construcciones o demoliciones, en un nivel de alta calidad y que no sean utilizados en aplicaciones de baja importancia o vertidos en los vertederos.

El impacto ambiental debido al transporte de los materiales supone un coste indirecto en términos de contaminación en cuanto a las emisiones de CO₂ producidas por los gases de escape.

El diseño del edificio y la elección de los materiales se realizarán teniendo en cuenta una minimización en la cantidad de materiales que liberen sustancias químicas peligrosas y la incorporación de materiales y componentes con un bajo índice de ODP (Ozone Depletion Potential).

04.02.10.- MINIMIZACIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Desde la proyección de los edificios se puede controlar en gran medida su consumo energético. Posteriormente, en la utilización de los edificios tendrá una gran importancia la gestión de la energía, la intervención de los usuarios y el mantenimiento.

La implantación de los edificios juega un papel fundamental en el consumo de energía. No siempre se pueden escoger las condiciones más favorables, pero la referencia al clima, la vegetación, la topografía y el tejido edificado tienen que ser un primer paso tanto si lo aprovechamos como si nos tenemos que proteger de las condiciones adversas.

Para llevar a cabo un uso eficiente de la energía y de su conservación se tendrán que considerar los siguientes aspectos en la construcción de los edificios:

- Aislamiento y ventilación.
- Sistemas de control de la energía en los edificios y otros controles automáticos.

- Uso de monitores y gestores energéticos.
- Control por ordenador de la iluminación, temperatura y condiciones climáticas.
- Desarrollo en aplicaciones de baja energía y tecnologías limpias.
- Fuentes de energía renovable.
- Diseño basado en un consumo bajo de energía y planificación para una eficiencia energética.

04.02.11.- IMPACTO EN LA PLANIFICACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN

Es en el planeamiento urbanístico el ámbito en el cual se pueden conseguir las mejores aportaciones del ambiente a la edificación, ya que puede conducir a un ambiente más saludable y agradable.

Un **Estudio de Planeamiento** tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- Existencia de paisaje, importancia ecológica y arquitectónica de la localización.
- Valoración del impacto ambiental.
- Determinación previa de los posibles usos del transporte.
- Previsión de zonas seguras para el almacenamiento de productos y residuos en el lugar de construcción y convenientes acuerdos para la disposición de residuos.
- Impactos en el proceso de construcción, como pueden ser un incremento en la cantidad de transporte, polvo y ruidos.

04.02.12.- LA CALIDAD EN LA EDIFICACIÓN

La calidad en la edificación es la clave para relanzar el mercado, mejorar las condiciones medioambientales y ahorrar recursos energéticos. Esta visión incluye tanto los materiales, como los sistemas o estrategias urbanas que inciden sobre la calidad.

Entre las propuestas que contribuirán a **mejorar la calidad en la edificación** podemos mencionar las siguientes:

- Limitar el riesgo económico que supone actualmente la compra de inmuebles y promocionar las inversiones en proyectos de construcción de alta calidad.
- Crear el etiquetado ecológico tanto para edificios como para productos de construcción y favorecer un mecanismo de mercado que promueva el cambio hacia esta realidad.
- Reducir los costes constructivos e introducir el concepto del menor coste posible en el mantenimiento del inmueble.
- Incrementar la estandarización de los diferentes componentes de la construcción y mejorar la diseminación de aquellas tecnologías y sistemas de interés general.

- Desarrollar sistemas apropiados de control de calidad adaptados a las necesidades de los constructores y diseñadores, y orientados a promocionar una garantía en los resultados energéticos del edificio.

04.02.13.- LA CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE

Los materiales y los componentes con los que se construye el edificio pueden ser una fuente de materiales problemáticos, como pueden ser los tratamientos químicos aplicados a diferentes materiales, que se evaporan en la atmósfera del edificio.

Los sistemas de control ambiental y otros servicios incrementan el confort y la salubridad de los ambientes en los edificios.

Actualmente se está investigando en la reducción y eliminación de las emisiones de los productos químicos contenidos en los diferentes materiales y otras aplicaciones para mejorar la calidad del ambiente interior.

Se pueden considerar los siguientes aspectos en cuanto a la **calidad del ambiente interior**:

- Caracterizar las fuentes de contaminación y los elementos contaminantes del aire.
- Optimización de los equipos de ventilación.
- Clarificar los aspectos sociológicos relacionados con la calidad del aire.
- Controlar los elementos contaminantes del aire.
- Desarrollar una estandarización en este aspecto.

04.02.14.- CONSIDERACIONES

La experiencia de los últimos veinte años ha demostrado que no resulta fácil cambiar el sistema de construcción de los edificios y su funcionamiento.

Para lograr una Construcción Sostenible debe romperse con la rutina y los malos hábitos adquiridos por décadas de derroche de los recursos naturales.

Deberá cambiarse la mentalidad de la industria y de las estrategias económicas con la finalidad de que den prioridad al reciclaje ante la tendencia tradicional de la extracción de materias naturales. Deberá fomentarse la utilización de sistemas constructivos y energéticos en base a productos y energías renovables.

Es en este entorno cuando la humanidad toma conciencia de la importancia, cada día más evidente, de que los aspectos medioambientales tendrán consecuencias muy importantes en las principales opciones del proceso constructivo.

04.03.- EL CONTENEDOR MARÍTIMO

03.01.- QUÉ ES UN CONTENEDOR MARÍTIMO

Podemos definir a los contenedores como recipientes de carga capaces de ser utilizados en el transporte aéreo, terrestre o marítimo, los contenedores poseen dimensiones normalizadas para poder facilitar su manipulación.

Por extensión, se denomina contenedor a un embalaje de grandes dimensiones que se utiliza para transportar objetos voluminosos o pesados, pequeños vehículos, maquinaria, etc.

Los contenedores son conocidos también por su nombre en inglés, container; los mismos suelen estar fabricados principalmente de acero corrugado, también los hay de aluminio y algunos otros están hechos de madera contrachapada que están reforzados con fibra de vidrio. En su interior llevan un recubrimiento especial de tipo anti-humedad, para así evitar las humedades que se puedan originar durante el viaje.

03.02.- REFERENCIAS HISTÓRICAS

El pionero de los contenedores modernos fue Malcom McLean, definido como el responsable de la "contenedorización". Este emprendedor estadounidense desarrolló un sistema en el cual se aminoraba los costes y el tiempo invertido para bajar las mercancías del camión en cada envío.

Se le ocurrió hacer que el tráiler se pudiera separar del camión en cada viaje, logrando mayor velocidad. Patentó los contenedores de carga en la década 1950. Esto revolucionó la industria del transporte, los contenedores de Mclean se impusieron y tuvo una grandiosa aceptación. A partir de ahí se han perfeccionado hasta convertirse en el sistema que gobierna el transporte internacional norma ISO.

El envío de carga en contenedores jugó un papel crucial en el mercado global. En la medida en que se ahorra costos de transportes y comunicación, ampliándose los canales de distribución a puertos de todo el mundo. Se puede decir, que hoy día los contenedores continúan en su **máximo apogeo**.



Figura X. Fuentes Maersk Line.

EL PRIMER CONTENEDOR: En 1956, el primer contenedor en el mundo fue movido a bordo del IDEAL X perteneciente a SEA LAND desde New Jersey a Houston.

Después del éxito de su primer viaje, Sea Land empezó a convertir barcos de carga en barcos de contenedores al construir celdas en la sección media del barco y sobre cubierta.

El primer barco totalmente contenerizado fue el GATEWAY CITY, que zarpó de Newark a Miami, Tampa y Houston, en 1957 con capacidad de 226 contenedores. En Miami la carga se entregó al cliente 90 minutos después de que atracara.

03.03.- LA CONTAINERIZACIÓN

Es incuestionable, el cambio que en la vida ha supuesto la *containerización*, palabra que, sin existir en nuestro diccionario, no es sino traducción del inglés de *containerization*, o del francés *conteneurisation*, que se utilizan comúnmente en la literatura acreditada de esta materia.

La containerización es la utilización a nivel mundial de un sistema multimodal o intermodal de transporte basado en el uso de los contenedores marino ISO, compuesto por éstos así como por las correspondientes y necesarias infraestructuras que de ello.

El contenedor marino, bautizado por **Jonh Hunter** como *The Magic Box*, protagonista de la containerización, es un invento que ha cambiado como decimos, nuestras vidas y nuestras economías.

Mercancías cuyos costes de transporte por mar antes de la containerización eran tan altos que hacían imposible su comercialización en ultramar, gracias a ésta se venden pueden encontrar en cualquier punto de la tierra, ya que han viajado en un contenedor marino, de una forma tan segura como barata.



Figura . Fuente: www.containercity.com . El comercio mundial se realiza por medios de contenedores. Japón

03.04.- SISTEMA DE TRANSPORTE

Los contenedores son adecuados para cualquier tipo de transporte. Como se puede apreciar el transporte se realiza por tierra, mar y aire, al ser un material internacional estandarizados en medidas, los medios de transporte en todo momento están adaptados a su maniobrabilidad y desplazamientos.

Cerca de 18 millones de contenedores hacen 200 millones de viajes cada año. En la actualidad, la mayoría de la carga pesada se transporta en contenedores y casi no hay un producto que no haya estado en su interior.

Los contenedores no poseen diversas aplicaciones, tienen un solo fin: transportar objetos de material sólido o líquido de una región a otra, en lo que ciertamente varían es en sus características de traslado: con o sin refrigeración, por ejemplo.

El futuro promete un amplio desarrollo de sus características para que podamos trasladar bienes en mejores condiciones.

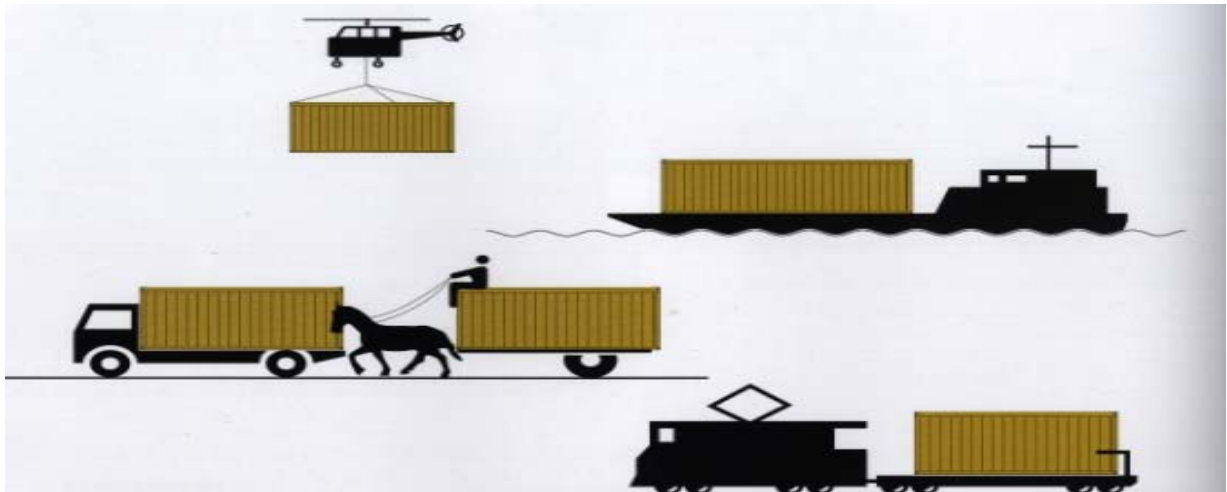


Figura 2. Fuente: www.luisdegarrido.com

Se pueden encontrar multitud de empresas que se dedican al transporte de contenedores, es decir como si fueran empresas de autobuses, que se publican y ofertan sus costes, así como los trayectos y destinos que realizan igual que cualquier empresa de transporte.

Entre ellas se encuentra por ejemplo Ibertransit ; *"Un experimentado equipo de trabajo a su servicio para optimizar su transporte marítimo de importación o exportación"*

Grupo Ibertransit basa su servicio de transporte marítimo en la profesionalidad de un equipo con más de 30 años de experiencia en el sector, que ha realizado todo tipo de operaciones de transporte marítimo para clientes de diversos sectores tanto en contenedor completo como en grupaje marítimo.

- Grupaje marítimo LCL
- Contenedores completos FCL
- Chartering

Le ofrecen un servicio integral de transporte marítimo puerta a puerta, adecuado a sus necesidades específicas, buscando las vías más seguras y negociando directamente con las compañías marítimas los fletes más económicos para sus clientes.

Nuestra amplia red de agentes como miembros de las alianzas de carga WCNA, IFF y WWPC y el conocimiento de las diferentes compañías marítimas les permite garantizar el mejor servicio de transporte marítimo de importación o exportación a / desde cualquier parte del mundo por complicado que parezca.

Además de transporte marítimo pueden ofrecerles la tramitación aduanera de sus mercancías tanto de importación como de exportación con la tramitación de los Dúas de importación y exportación, DAES, certificados de Sanidad, Soivre, Cites, Eur-1, etc.

La tramitación aduanera se realiza telemáticamente vía EDI con las diferentes aduanas, lo que les permite acortar los plazos de tramitación.

Poseen también servicios adicionales de almacenaje, manipulación, distribución, seguros y aduanas.

Diferentes empresas de transportes a nivel nacional e internacional:



CONTAINERS OGLOCK



03.05.- NORMATIVA: LEGISLACIÓN DEL CONTENEDOR

El contenedor es una caja metálica, de dimensiones estandarizadas y medidas aprobadas por las **Normas ISO de la Organización Internacional de Normalización**, que puede estar construido de aluminio, acero o plástico, que sirve para el transporte de mercaderías homogéneas, cuya estiba facilita el proceso de unitarización de la carga, facilitando su transporte, abaratando costos y aminorando riesgos a los operadores, etc.

La citada norma internacional dice:

- a) Es un elemento para el transporte que constituye un compartimiento, total o parcialmente cerrado, destinado a contener y transportar mercancías.
- b) Cumple las normas aplicables establecidas en la Convención Internacional sobre Seguridad de los Contenedores (CSC) ratificada por la Argentina con la Ley Nacional 21.967.
- c) Fabricado según las exigencias técnicas constructivas de conformidad con las ¹Normas IRAM, o recomendaciones **COPANT** o **ISO** u otras similares.
- d) Suficientemente resistente para su empleo repetido.
- e) Especialmente ideado y construido para posibilitar el transporte seguro de distintos tipos de mercaderías (secas, líquidas, gasíferas, refrigeradas, ventiladas, etc.) empleando varios modos de transporte mediante sucesivas operaciones de transferencia de uno a otro modo (terrestre, acuático o aéreo) sin manipulación intermedia de la carga.
- f) Resulte fácil la operación de llenado y vaciado con empleo de equipos mecánicos (autoelevadores, cintas transportadoras, palas mecánicas, grúas, bombas, etc.).
- g) Pueda identificarse con seguridad, por medio de siglas y números, con empleo de material indeleble de manera tal que resulten fácilmente visibles".

En general estas son las características especificadas en el concepto del Art. 485, 486 y 487 del Código Aduanero de la Ley 22.415 y según su actual texto modificado por la Ley 24.921 de Transporte Multimodal en sus Art. 45 y 46 (B. O. del 21/12/98).

Ello establece claramente que el contenedor es un equipo de transporte que reúne ciertas características: permanencia en su uso, para facilitar el transporte, Publicado en Naciones Unidas (T:D: 1 B.C. 4175, pag. 14 sobre unitarización de las cargas (informe de UNTACD) (Art.45 Ley 24.921), fácil de llenar y vaciar, capacidad y medidas determinadas, etc.

El Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores, celebrado en Ginebra el 2 de diciembre de 1972, ratificado por la Argentina por Ley 21.967 lo define como "... un elemento del equipo de transporte, que no incluye los vehículos, ni los embalajes y carga los productos, mercaderías y artículos de cualquier clase transportados en ellos.

La Ley Nacional de Navegación 20.094, Sección 6, Capítulo VIII, Título IV, en su Art. 269 dice: "Se aplican al transporte de cajas de carga - container - las normas convencionales, las de las leyes especiales y las de esta ley que le sean aplicables, teniendo en cuenta las características y condiciones del mismo".

¹ **Normas IRAM:** Instituto Argentino de Normalización y Certificación
COPANT: Comisión Panamericana de Normas Técnicas
Normas ISO: Organización Internacional de Normalización

03.06.- TIPOLOGÍA DEL CONTENEDOR

Existen, en la actualidad, dos grupos o clases de contenedores: los tipos normalizados de la Organización Internacional de Normalización (ISO), y los tipos no normalizados, existiendo una propuesta de nueva norma ISO, de muy difícil implantación, pese a sus posibles ventajas, por el desarrollo ya adquirido del tráfico de contenedores de las dimensiones actualmente normalizadas.

Contenedores Normalizados ISO: La norma ISO define, en primer lugar, los contenedores de uso general, estos son contenedores estancos, de forma rectangular, para el transporte y almacenamiento de cierto número de unidades de carga o bultos o de carga a granel, que encierran y protegen el contenido contra pérdidas o averías, que puedan ser separados del medio de transporte, manipulados como una unidad y transbordados sin necesidad de manipular nuevamente el contenido.

Contenedores que no se ajustan a Normas ISO: Algunas empresas operadoras de contenedores crearon sus propios contenedores especiales antes de aprobarse las recomendaciones de la norma ISO, con dimensiones propias y no normalizadas. A consecuencia de esto, se han estado utilizando por todo el mundo gran número de múltiple tipos de contenedores que no se ajustaban a las recomendaciones de la norma ISO.

La empresa Sea Land, creó sus contenedores con una longitud de 35 pies, con los que ha seguido operando hasta hace unos diez años, cuando la normalización internacional obligó a efectuar el cambio de dimensiones. Actualmente, la empresa Sea Land² opera con contenedores de 20,40 y 45 pies, dimensiones para las cuales sus barcos y maquinaria especializada están contruidos.

2

Sea Land : Se constituyó el año 1998 con la finalidad de desarrollarse en el rubro del transporte internacional y la logística integral. Dedicada a "LA COMPRAVENTA, IMPORTACION Y EXPORTACION DE TODA CLASE DE MOBILIARIO Y MAQUINARIA CON DESTINO AL COMERCIO INTERNACIONAL Y EL APROVECHAMIENTO DE BUQUES. "

Tipología de los contenedores según su tamaño y uso:

		
DRY-VAN: Contenedores estándar, denominados Secos. Cerrados herméticamente y sin refrigeración o ventilación	METÁLICOS: Como los estándar, pero sin cerrar herméticamente y sin refrigeración. Empleados para transporte de residuos y basuras por carretera.	HIGH-CUBE: contenedores estándar mayoritariamente de 12.19m (40') su característica principal es su sobre altura 8'6" (2.89m).
		
REEFER: Contenedores refrigerados, ya sea de 12.19m (40') o 6.08 m (20'), cuentan con un sistema de conservación de frío o calor y termostato. Deben ir conectados en el buque y en la terminal, en el camión con un generador externo.	OPEN TOP: de las mismas medidas que los anteriores, pero abiertos por la parte de arriba. Puede sobresalir la mercancía pero, en ese caso, se pagan suplementos en función de cuánta carga haya dejado de cargarse por este exceso.	FLAT RACK: carecen también de paredes laterales e incluso, según casos, de paredes delanteras y posteriores. Se emplean para cargas atípicas y pagan suplementos de la misma manera que los open top.
		
OPEN-SIDE: Su mayor característica es que es abierto en uno de sus lados, sus medidas son de 20' o 40'. Se utiliza para cargas de mayores dimensiones en longitud que no se pueden cargar por la puerta del contenedor.	TANK - CONTENEDOR CISTERNA: para transportes de líquidos a granel. Se trata de una cisterna contenida dentro de una serie de vigas de acero que delimitan un paralelepípedo cuyas dimensiones equivalentes a las de un "Dry van".	FLEXI TANK: para transportes de líquidos a granel. Suponen una alternativa al contenedor cisterna. Un flexi-tank consiste en un contenedor estándar (Dry Van), normalmente de 20 pies, en cuyo interior se fija un depósito flexible de polietileno de un solo uso denominado flexibag.

Tabla realizada por el autor. El sistema métrico va en Pies ya que es así como se denominan nacional e internacionalmente.

03.08 DIMENSIONES y PESOS DE LOS CONTENEDORES ISO

Las dimensiones que caracterizan a un contenedor son su altura anchura y longitud, medidas paralelamente a cada uno de sus ejes. Hablamos de dimensiones exteriores totales máximas de un contenedor, incluido cualquier accesorio permanente y de dimensiones interiores libres refiriéndonos a las dimensiones del mayor paralelepípedo rectangular libre que pueda inscribirse en el contenedor, siendo la primera de interés para el vehículo de transporte y la segunda para la mercancía.

El peso bruto máximo es el peso total autorizado del contenedor vacío (tara) más la carga. La tara es variable en función del tipo y material de fabricación el contenedor (así, por ejemplo, los contenedores de aluminio, menos usuales y frágiles que los de acero, tienen una menor tara que estos).

Estos contenedores que se han enumerados son los correspondientes a la “**Serie 1**”, o grandes contenedores. Existen normalizados otros contenedores de dimensiones inferiores, que no se han incluido por no ser de interés al tráfico marítimo.

Los contenedores 1A, 1AA, 1B Y 1C son los contenedores de mayor interés por su extendido uso en el comercio, pueden transportar pesos relativamente importantes y tienen una gran capacidad. Las dimensiones en anchura son similares, las longitudes se clasifican en (20, 30 y 40 pies), se ajustan a un sistema modular que permiten emparejar contenedores menores para formar diferentes combinaciones de longitudes equivalentes a los contenedores de 40 pies. En la actualidad, todos los buques portacontenedores están diseñados para optimizar el transporte de contenedores de 20 y 40 pies.

DIMENSIONES – PESOS BRUTOS				
Tipo de contenedor	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	ALTURA (m)	PESO BRUTO MÁXIMO (T)
1AA (40 pies)	12.192	2.438	2.591	30.480
1 A (40 pies)	12.192	2.438	2.438	30.480
1Ax (40 pies)	12.92	2.438	<2.438	30.480
1BB (30 pies)	9.125	2.438	2.591	25.400
1B (30 pies)	9.125	2.438	2.438	25.400
1BX (30 pies)	9.125	2.438	<2.438	25.400
1CC (20 pies)	6.058	2.438	2.591	20.320
1C(20 pies)	6.058	2.438	2.438	20.320
1CX (20 pies)	6.058	2.438	<2.438	20.320
1D	2.991	2.438	2.438	10.160
1DX	2.991	2.438	<2.438	10.160

Figura X: Fuente Norma UNE 49750, equivalente a Norma.

Hoy en día se están analizando una serie de nuevas medidas como el **EUROCONTENEDOR** que es el adecuado para lo palets europeos, pero este tipo de modelo de contenedor está muy lejos de ser un

estándar, debido a que los buques portacontenedores están preparados para transportar los contenedores convencionales. Las dimensiones de los contenedores están reguladas por la NORMA ISO 6346.

- ✓ Lo más extendido a nivel internacional son los contenedores de **20 y 40 pies**:

Volumen Métrico Interno
20 Pies: 32,60 m ³
40 Pies: 66,70 m ³

- ✓ La carga máxima puede tener variaciones que dependerán de la naviera y el tipo de contenedor³.

Peso o Tara
20 Pies: 1,8T a 4,0T
40 Pies: 3,2T a 4,8T

En Estados Unidos se han dado intentos de ampliar el volumen de los contenedores estipulado por la norma ISO. Los llamados contenedores **"JUMBO"** tienen 2,60m o 2,90 m de ancho y alcanzan a medir de 13,72 m hasta 16,15 m de largo.

- ✓ La capacidad de carga de los contenedores se mide en unidades TEU:

TEU (Twenty-Foot Equivalent Unit)
Contenedores de 20' es equivalente: 1 TEU
Contenedores de 40' es equivalente: 2 TEU

³ Carga máxima: Aunque como en muchas ocasiones se traslada el contenedor vía terrestre desde donde se carga el mismo hacia el puerto, hay que atenerse a la legislación que rige en cada país sobre cuáles son los pesos máximos en camiones.

En la tabla que se muestra a continuación, se especifican las dimensiones de los tres tipos de contenedores más comunes utilizados en la red mundial de transporte. La anchura y las dimensiones dependen de la serie de fabricación, así que un mismo tipo de contenedores puede tener variaciones en su tamaño y anchura. La capacidad de carga de los contenedores puede tener variaciones en su tamaño y anchura.

***** El barco de mayor tamaño del que tenemos conocimiento puede transportar 14.000 TEU, es decir, 14.000 contenedores de 20'.**



Figura x: Capacidad de los distintos modos de transporte de los contenedores. Fuente MOPMA

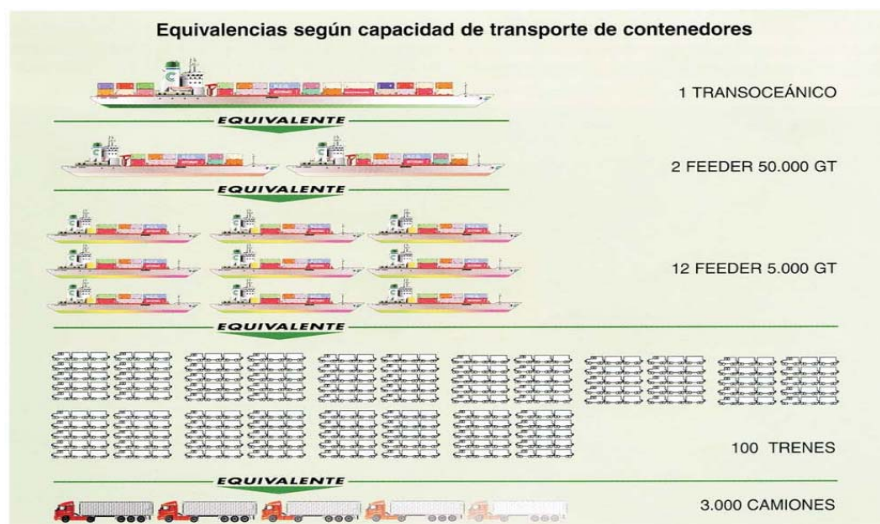




Figura Y: Equivalencia entre los distintos modos de transporte. Fuente MOPMA

DIMENSIONES DE CONTENEDORES

CONTENEDORES SECOS o DRYVAN (ESTANDÁR)

20 Pies Standard 20' x 8' x 8'6"			Descripción	
Tara	2300 kg		Disponible para cualquier carga seca normal. Ejemplos: bolsas, pallets, cajas, tambores, etc.	
Carga	28180 kg			
Max.	30480 kg			
Max. P.B.				
Medidas	Internas / Externas	Apertura Puerta		
Largo:	5,76 m - 6,06m	-		
Ancho:	2,35 m - 2,44 m	2,340 m		
Altura:	2,60m	2,290 m		
Capacidad Cub.	33,2 m3			

40 Pies Standard 40' x 8' x 8'6"			Descripción	
Tara	3750 kg		Disponible para cualquier carga seca normal. Ejemplos: bolsas, pallets, cajas, tambores, etc.	
Carga	28750 kg			
Max.	32500 kg			
Max. P. B.				
Medidas:	Internas / Externas	Apertura puerta		
Largo:	12,03 m - 12,19m	-		
Ancho	2,35 m - 2,44 m	2,340 m		
Altura:	2,60m	2,290 m		
Capacidad Cub.	67,7 m3			


45 Pies High-Cube 45' x 8' x 9'6"			Descripción	
Tara	3940 kg		Especial para cargas voluminosas. Ejemplo: tabaco, carbón.	
Carga	28560 kg			
Max.	32500 kg			
Max. P. B.				
Medidas:	Internas/ Externas	Apertura puerta		
Largo:	13,56m -13,72 m	-		
Ancho	2,35 m - 2,44m	2,340 m		
Altura:	2,90 m	2,585 m		
Capacid Cub.	76,4 m3			

Tabla realizada por el autor. El sistema métrico va en Pies ya que es así como se denominan nacional e internacionalmente.

NUEVA PROPUESTA DE LA NORMA ISO:

La Internacional Standards Organization (ISO) comentaba editado en 1995 la idea de la normalización de una serie complementaria de contenedores de carga general, los contenedores ISO **Serie 2** con las siguientes características:

CONTENEDOR ISO SERIE 2:

LARGO	ANCHO	ALTO
14.90 m (49')	2.59 m (8 ^{1/2} ')	2.59 m (8 ^{1/2} ')

- ✓ **Masa máxima** serie 2: Tienen el mismo límite que los ISO "Serie 1".

La razón del nacimiento de las dimensiones ISO **Serie 2**, se fundamenta en el hecho de que la industria europea ha adaptado ampliamente sus patrones de transporte para aceptar unidades de carga a partir de tamaños de paleta con dimensiones de base 1.00 x 1.20 m ó de 0.80 x 1.20 m, tamaños de unidades de carga reconocidos por los organismos de normalización internacional y plasmados en la norma internacional ISO 6780.

Los contenedores ISO convencionales en uso, denominados ahora **Serie 1**, no permiten una operación de carga eficaz mediante el uso de unidades de carga paletizadas, como se muestra en el plan de carga de la **figura 1**. Por la discrepancia entre dimensiones de los palets normalizados y el ancho interno de los contenedores.

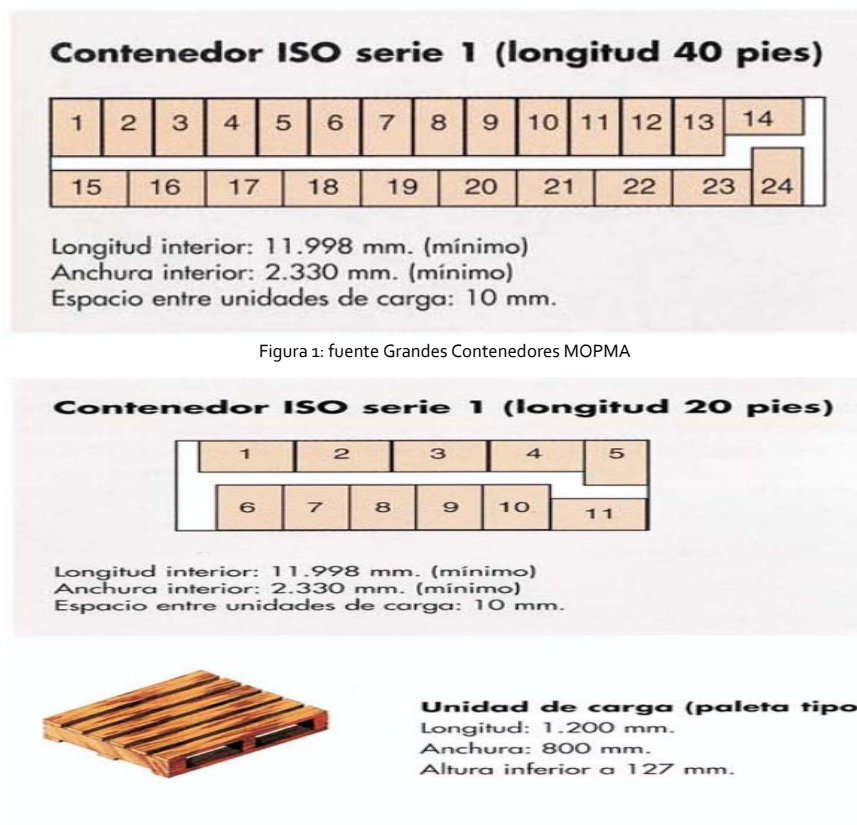


Figura 1: fuente Grandes Contenedores MOPMA

Ante este inconveniente que presentan los contenedores **ISO serie 1**, para paletas normalizadas ISO 6780, se ha introducido el concepto de contenedor del ancho de la paleta, bien como contenedor doméstico o como cajas móviles con ancho interior de 2,44 m. Esta dimensión interna permite cargar dos paletas contiguas como muestra la Figura 2.



Figura 2: fuente Grandes Contenedores MOPMA

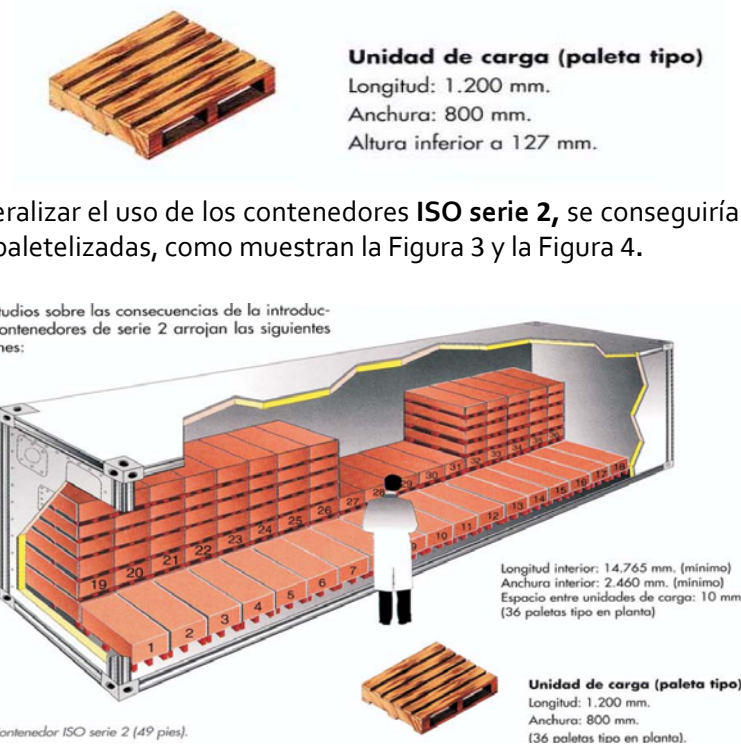


Figura 4. Contenedor ISO serie 2 (49 pies).

Figura 3/ 4: Fuentes grandes contenedores MOPMA



Las conclusiones del uso de los contenedores **Serie 2** serían las siguientes:

- ✓ Los contenedores de la Serie 2, no se pueden transportar en las bodegas de los buques portacontenedores actualmente existen, puestos que estos buques están diseñados para optimizar el transporte de contenedores de 20 y 40 pies.
- ✓ Los terminales portuarios se verían obligados a modificar o reemplazar los sistemas de estiba y equipo rodante para poder manejar unidades de 49 pies.
- ✓ El transporte terrestre tampoco está preparado para este tipo de contenedores. Los vagones ferroviarios en uso en Europa occidental son de 40 y 60 pies, con lo cual el transporte de contenedores de 49 pies produciría pérdida de capacidad. En cuanto al transporte por carretera, en casi la totalidad de Europa occidental y oriental el transporte de contenedores de 49 pies no cumple con las dimensiones permitidas. No es así en Norteamérica, donde los ferrocarriles están, en general preparados para transporte de contenedores ISO, serie 2, adaptándose también al transporte por carretera, todos cumplen con la legislación referida a las dimensiones de vehículos de carreteras de un largo máximo de 48 ó 53 pies.

Se deduce de todo ello que la introducción de contenedores ISO **Serie 2**, necesitaría inversiones considerables para adaptar la infraestructura y el material rodante, por lo que no parece previsible su implantación generalizada a corto plazo, a pesar de las ventajas que en cuanto optimización del uso de su capacidad ofrecen.

03.09.- TRÁFICOS DE CONTENEDORES EN EL MUNDO

El tráfico de contenedores viene experimentando en los últimos años un desarrollo muy importante y sostenido. Entre las ventajas que ofrece el emergente tráfico de mercancías en contenedor destacan los aspectos siguientes:

1. COSTE DE OPERACIÓN:

El coste de explotación en una terminal de contenedores puede ser muy inferior al coste de explotación en un terminal de mercancía general convencional por tonelada movida.

2. PRODUCTIVIDAD:

La productividad por mano, y mucho más por hombre, es muy superior en movimientos de contenedores respecto de mercancía general convencional, lo que influye en los costes, fiabilidad y seguridad de las operaciones.

3. SEGURIDAD:

El empleo de contenedores ofrece una seguridad a la mercancía muy superior, tanto en el transporte como en la manipulación, y permite la tramitación aduanera en origen y destino con fáciles pasos en tránsito.

En el caso del transporte marítimo, las ventajas que ofrecen los contenedores se incrementan frente a los modos de transporte terrestres (ferrocarril y carretera), debido a la capacidad que ofrecen los buques portacontenedores.

Esto se aprecia de manera clara en las figuras que se muestran a continuación, donde se compara el transporte marítimo con el terrestre, y, dentro del marítimo, el tráfico transoceánico (buques de gran tamaño que cubren largas distancias hasta un puerto destino) y el feeder (buques de menor tamaño que transportan los contenedores desde el puerto destino del buque transoceánico hasta puertos situados a distancias inferiores).

La operación eficiente y económica del tráfico de contenedores exige unas importantes inversiones en utillaje y maquinaria especializada, unas mayores exigencias y calado de las que precisan los buques convencionales de mercancía general, así como la necesidad de mayor superficie (la anchura de terraplén mínima debe ser de 250m y habitualmente oscila entre 300 y 400m, frente a los 120m que , aproximadamente requiere un muelle de carga convencional) y muy en especial la necesidad de mayor abrigo para operar con maquinaria especializada eficientemente.

La contenerización está propiciando la construcción de barcos cada vez mayores y, por tanto, exige la realización de inversiones por parte de los puertos para adaptarse a las nuevas características de los buques construyendo terminales especializados y dotándolas del utillaje apropiado.

03.10.- FACTOR ECONÓMICO

El valor y/o precio de un contenedor está vinculado directamente a la situación en la que se encuentre, tanto en ubicación geográfica como en uso (o desuso que tenga en el momento de adquirirlo).

En determinados lugares donde el flujo de mercancías queda descompensado (es decir, mucha importación y poca exportación), suelen abundar los contenedores abandonados y pueden convertirse en un problema de acumulación de residuos, otorgando un coste por unidad de **0 €**.

En otros casos, como pudiera ser que el contenedor se convierte en un objeto de fetichismo arquitectónico, es posible llegar a pagar cantidades desorbitadas con tal de que no tenga ni una sola abolladura (estos serían denominados contenedores de un solo viaje: Son fabricados en China, cargados una sola vez hasta llegar a destino y adquiridos para otros fines inmediatamente).

En nuestro caso para nuestros intereses buscamos contenedores preferiblemente usados y que ya no sean aptos para el transporte.

Esto nos garantiza una actitud de reciclaje activo de un objeto cuyo valor viene determinado en gran medida por su función.

Y así se negocia en función del estado del contenedor u otros criterios directamente relacionados con el nuevo uso.

PRECIOS NACIONALES	
20 Pies Standard 20' (6 m)	600 € a 2.000 €
40 Pies Standard 40' (12 m)	900 € a 3.000 €

Precio Nacionales del contenedor. Tabla realizada por el autor

Hay que tener en cuenta:

1.- FACTOR SITUACIÓN:

Será probablemente más fácil (y por lo tanto económico) encontrar un contenedor marítimo en Barcelona que en Teruel. En principio la proximidad del muelle puede suponer una ventaja, pero bien es cierto que para buscar un contenedor usaremos (al principio de nuestra búsqueda), mucho más el teléfono que la vista.

2. INFORMACIÓN VALIOSA:

Como sería que una empresa de grupajes quiere deshacerse de algún que otro antiguo contenedor y por suerte recibas esa información en el momento preciso de la compra de los contenedores, todo ello sería la clave de una buena compra.

3. TRANSPORTE:

Se necesitaría uno para los contenedores desde donde sean adquiridos y otro hasta donde queramos ubicarlos. En estos casos si la distancia es lejana el transporte puede superar el precio del mismo contenedor, haciendo inviable la operación (por lo general).

03.11.- VIDA ÚTIL DE UN CONTENEDOR

La vida útil de un contenedor de uso incesante es de 12 años. Según la legislación que regula el uso de los contenedores marítimos su vida útil está legislada a 12 años de vida.

Pasado este tiempo el contenedor se considera ya en desuso, pero se puede volver a aprovechar y el coste de su compra se abarata según su antigüedad.

La característica de los contenedores es la transferencia rápida de la carga en puerto y la seguridad de la carga. Lo más importante es chequear que los contenedores en servicio, estén libres de daños o defectos que puedan afectar la seguridad de la unidad, la capacidad de transporte y que su carga se mantenga inalterable y en perfecta condiciones y característica.

Hay que verificar su estado cada vez que el contenedor cambie de mano. Para ello hay que delimitar ante el armador la responsabilidad por el daño sufrido en la estructura o unidad exterior del contenedor.

Para registrar estas condiciones de uso, se utilizan unos documentos conocidos como **Interchange**.

Los **Interchanges** de uso frecuentes, corresponde a:

- Recibo de Intercambio de Equipos o Equipment Interchange Report (E.I.R.)
- Informe de Inspección de Contenedores o Container Inspection Report (C.I.R.)

Se exige como primera condición que el tarjador encargado de confeccionar el documento tenga un acabado conocimiento de la nomenclatura de las partes de un contenedor.

Los contenedores marítimos están preparados para poder ser apilados hasta un máximo de 12 alturas, es decir lo que posibilita la creación de **edificaciones en altura**. Los contenedores se pueden disponer tanto horizontal como verticalmente, esta variabilidad de colocación hace muy útil para realizar los núcleos de conexión entre los niveles (huecos de escaleras, ascensores etc...).

La construcción de una estructura con contenedores diríamos que sería en seco, esto agiliza la ejecución de obras, y con este tipo de estructura metálica no hay tiempos de espera para fraguados y **su uso es inmediato**. Esa rapidez para el ensamblaje de un edificio de este tipo es posiblemente una de las mayores ventajas.

La construcción de una vivienda con este tipo de estructura hace mucho más fácil la re-orientación dentro de una parcela, cambios de distribución o de configuración, que una vivienda o edificación de obra tradicional.

MARCAS DEL CONTENEDOR

Registro de contenedores.

Los contenedores ISO tienen un número de registro que identifica a su propietario y a la unidad específica. El número de registro consta de cuatro letras y siete números.

- El propietario es identificado mediante las tres primeras letras, la cuarta siempre será la "U", que significa unificado, esto es, que el contenedor cumple con las normas ISO.
- Luego existen seis números y un séptimo dígito de control para evitar errores..



Aquí tenemos una descripción del método de codificación antiguo. En este caso los cuatro dígitos eran numéricos. El primer dígito nos describe la longitud del contenedor, el siguiente la altura y los dos últimos describen el tipo de contenedor.

Contenedor 40 pies.

8.6 de altura.

Contenedor cerrado para carga seca, ventilado.

Convenio CSC y Aduanero

CSC1972
sobre
seguridad
contenedores

Convenio
aduanero de
1972
modificado en
1995



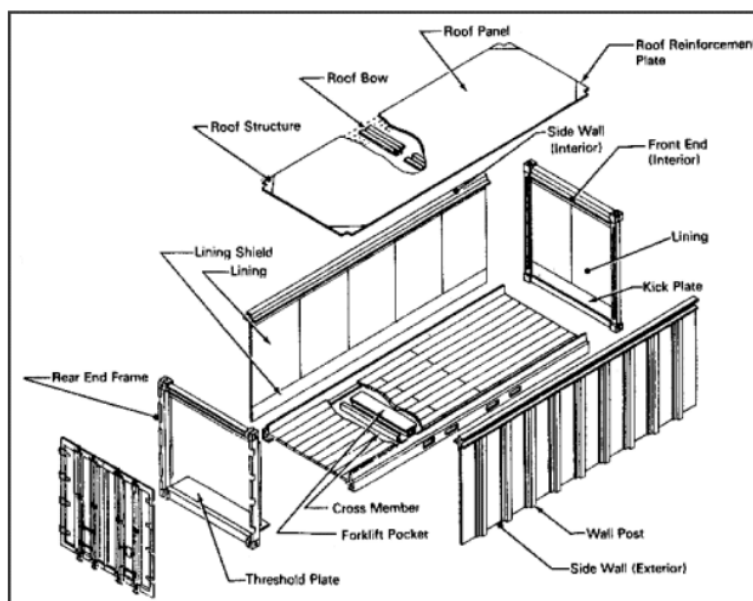
Figuras.XX: web: unican.es

03.12 PRINCIPALES ELEMENTOS DE UN CONTENEDOR

Para evitar daños, su estructura rígida y resistente a golpes, permite que sea usado reiteradamente, disponiendo de dispositivos que facilitan su enganche y transporte con equipos y maquinaria especiales. El tarja debe tener especial cuidado con los daños o desgastes que las unidades sufran en su estructura.

PRINCIPALES ELEMENTOS DE UN CONTENEDOR

Todos los contenedores están provistos de cantoneras de acero en cada una de las 8 esquinas. Su misión es ser el punto de suspensión del contenedor en su manipulación y de trincaje en su transporte. El armazón es la parte principal, pues soporta los pesos sobre él. Se compone de 4 vigas longitudinales, 4 transversales y otras 4 postes verticales todos unidos por las cantoneras. El suelo va reforzado por barras metálicas, mientras que las paredes y techos son de chapa de acero ó aluminio.

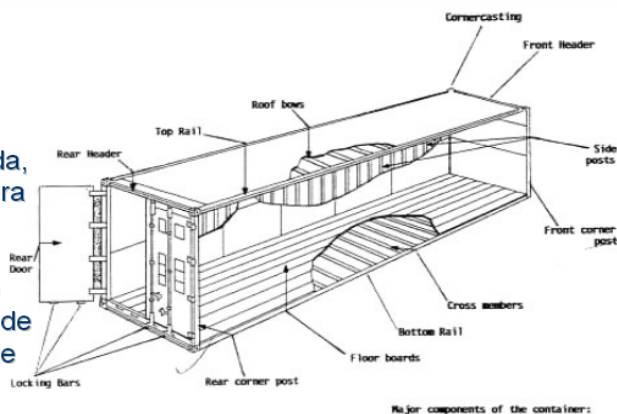


Postes o pilares: Componentes del marco vertical ubicados en las esquinas de los contenedores de carga y que se integran con los esquineros y las estructuras del piso.

Esquinas: Molduras ubicadas en las esquinas del contenedor de carga que proporciona un medio para levantar, manipular, apilar y trincar el contenedor.

Travesaño y solera: En la puerta de entrada, con un marco horizontal por encima y solera de umbral similar a nivel del piso.

Marco frontal: La estructura en el extremo frontal del contenedor (opuesto al extremo donde se encuentra la puerta) compuesta de los travesaños superiores e inferiores y que se encuentra sujeta a los travesaños verticales esquineros y los esquineros.



Figuras.XX: web: unican.es

Travesaño Superior: Estructuras longitudinales ubicadas en el lado superior en los dos costados del contenedor de carga.

Travesaño inferior: Vigas estructurales longitudinales ubicadas en el extremo inferior en los dos lados del contenedor de carga.

Travesaños de piso: Una serie de vigas transversales aproximadamente con 12 pulgadas de separación entre cada uno sujeta al travesaño lateral inferior que es parte integral del marco de soporte del piso.

Piso: El piso puede ser de madera laminada dura o suave, de tablones, o enchapado.

Techo: Los arcos del techo son la estructura del techo que está más abajo y se colocan normalmente con 18 o 24 pulgadas de separación. Los modernos contenedores de acero para propósitos generales [GP, en inglés] (salvo los contenedores descubiertos u open top) no cuentan con arcos de techo pero tendrán techo de láminas de acero lisas o corrugadas soldadas a los travesaños del marco.

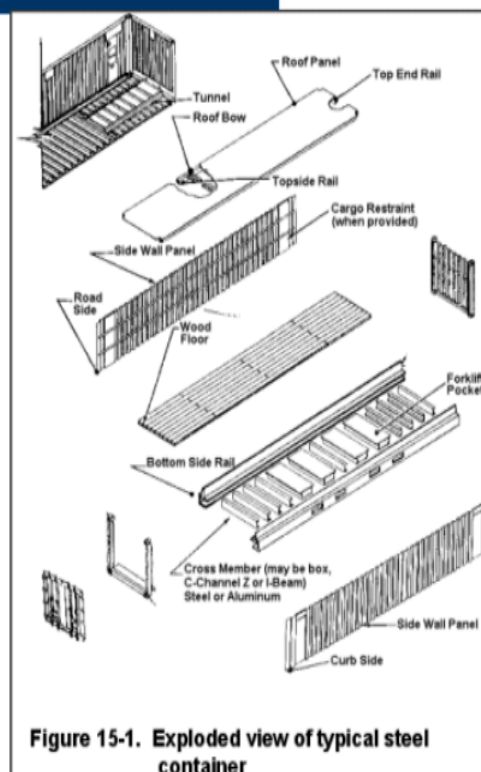


Figure 15-1. Exploded view of typical steel container

Los contenedores de aluminio cuentan con una cobertura de aluminio, pegada con adhesivo a los arcos del techo y remachada a los travesaños superiores y frontales.

Contenedores GRP (del inglés, glass reinforced plastic, plástico reforzado con fibra de vidrio) tienen paneles enchapados reforzados con fibra de vidrio unidos a los zócalos laterales y travesaños superiores. El techo es la parte del contenedor más vulnerable al daño.

Costados y Frente: Los modernos contenedores de acero GP tendrán paneles de acero corrugado. Los contenedores de aluminio tendrán coberturas de aluminio en sus costados y en el frente, que se fijarán a un durmiente longitudinal de aluminio que a su vez se apernará a los travesaños superiores e inferiores así como al marco frontal. Los durmientes longitudinales de aluminio pueden estar en el lado interno o externo de la cobertura. Los contenedores GRP no utilizan durmientes longitudinales para sujetar los paneles de enchapado reforzados con fibra de vidrio. El costado y frente de los contenedores de acero están hechos de láminas de acero corrugado, eliminando el uso del durmiente longitudinal.

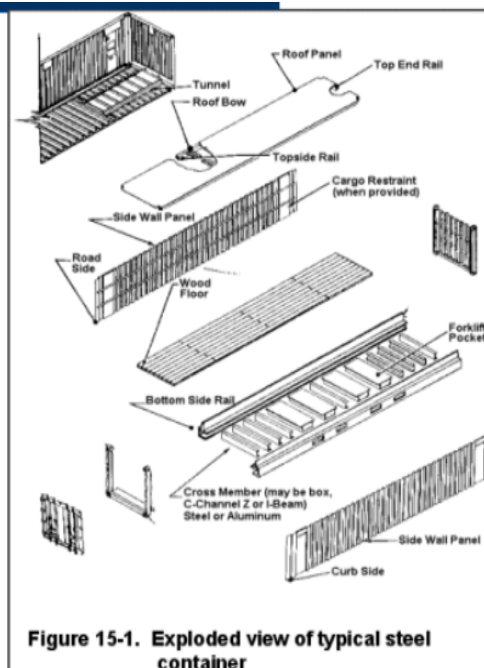


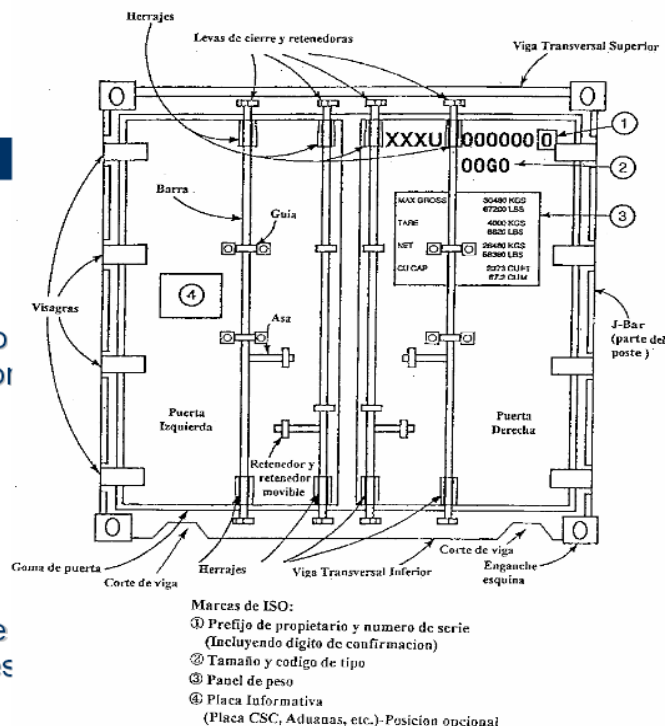
Figure 15-1. Exploded view of typical steel container

Figuras.XX: web: unican.es

414211 Elementos del contenedor.

Uno de los elementos más importantes del contenedor es la puerta. Las puertas pueden ser de metal y enchapado (centro de enchapado y cubiertas de aluminio o acero), corrugado, o combinación con fibra de vidrio. Las puertas con goznes cuentan con burletes de goma con borde de plástico o goma para sellar y evitar la entrada de agua.

Sello de seguridad: Utilizado conjuntamente con el mecanismo de cierre a fin de sellar los contenedores con fines de seguridad. Estos sellos se encuentran enumerados a menudo con códigos de colores.



Figuras.XX: web: unican.es

03.13 DAÑOS COMUNES DE UN CONTENEDOR

Para optimizar la confección del Interchange, se ha sistematizado la clasificación de los daños y estos se pueden distinguir de la siguiente manera:

1.- Daño:

Los defectos físicos de una unidad, a causa de impacto o contaminación, relacionados con la manipulación o transferencia, a la cual ha estado expuesto.

2.- Desgaste:

Defectos físicos o deterioro continuo de la condición física de la unidad, debido por la exposición continua durante su uso como; oxidación, desgaste de gomas, sello en las puertas, etc... Todos ellos relacionados con el tiempo el cual ha sido usado.

3.-Reparaciones No Conformes.:

Resulta de una reparación no conforme de acuerdo a las normas IICL, que indica los límites de los daños o desgastes que pueden ser tolerados sin reparación. Al no cumplir con esto, debe ser llevado a reparación.

Sin embargo, una serie de daños pequeños, pueden hacer recomendable la reparación. Existen criterios técnicos para determinar el momento de una reparación, pero un rayón pequeño, es el comienzo de una oxidación, por ello no importa el tamaño aunque sea minúsculo, pero es primordial atajarlo a tiempo para el futuro de la unidad.

El procedimiento a seguir a la hora de inspeccionar un contenedor:

CONTROL EXTERIOR:

La inspección se comienza por la parte delantera, el nombre va hacia delante cuando el contenedor es transportado en la nave o camión.

Seguidamente se revisan las partes laterales del contenedor, inspeccionando más minuciosamente las uñas de las grúas horquillas.

Las puertas son las últimas en ser revisadas, dado que tiene más componentes a los que se les tiene que revisar o chequear; se revisan los paneles que forman cada hoja, las barras de cierre, las manillas o palancas, bisagras o goznes, los diferentes tipos de sello y su numeración.

Todos los datos de la inspección van quedando registrados en un documento.

En el momento que se está levantando y manipulando la unidad es cuando se realiza la inspección de la parte inferior. La parte superior los techos, se realizan con una escalera tipo aeropuerto u otros medios, que ayudan a poder revisar la unidad.

Se debe chequear el estado de los travesaños de piso, rieles laterales inferiores, zócalos y paneles.

CONTROL INTERIOR:

Con la unidad vacía, y debidamente aseada, seca e inodora, se debe inspeccionar el interior, chequeando estado del piso, cielo, vigas y paneles. La inspección no debe arrojar ninguna avería importante.

El piso, no debe tener clavos u otras estructuras que sobresalgan, pudiendo ocasionar daño a la carga.

Al ser inspeccionado una unidad o contenedor vacío, lo primero y más importante es garantizar la estanqueidad, las puertas del contenedor se cierran con el inspector dentro y se observa si hay zonas por donde ingresa o se traspasa la luz.

En los contenedores especiales, diseñados para cargas, como: vehículos, cisternas, entre otros. Se deberán inspeccionar los componentes o piezas que lo caracterizan.

CONSECUENCIAS DE UN INTERCHANGE MAL REALIZADO:

Omisión de daños. En este caso se expone a la Agencia Embarcadora a mantener en operaciones un contenedor que no da las necesarias garantías de seguridad, lo cual se traduce en un peligro para todo el sistema de transporte.

Adicionalmente, al descargar la unidad en destino, el daño será reportado y le será atribuido a la última compañía que lo manipuló, por lo cual esta asumirá un costo que no le corresponde.

Dada la criticidad de la inspección de los contenedores, el personal que realiza función es considerado Ministro de Fe de las condiciones físicas de las unidades, ya que de ellos depende que se realicen en el

momento adecuado las reparaciones que sean necesarias para extender la vida útil de estas unidades.

CONFECCIÓN DE UN EIR (Equipement Interchange Report)

Los datos que se incorporan en el EIR son:

- 1.- Identificación del contenedor, su sigla, número y dígito verificador, estos se encuentran en las puertas y costados de la unidad, como también en su interior.
- 2.- Estado físico, se debe indicar si se encuentra operativo o dañado y luego la información sobre el movimiento es de recepción o entrega de la unidad. Continúa con la información del lugar del intercambio y la fecha en que este registro se concreta.
- 3.- Indicación del armador, nave de destino o procedencia. Origen o destino de la unidad. Estado (empty /vacío o full/ lleno).
- 4.- Número del TATC (título de admisión temporal de contenedores)
- 5.- Ubicación asignado para su devolución.
- 6.- Tamaño de la unidad (20' o 40'), tipo de contenedor, Tara (peso del contenedor vacío).
- 7.- Tipo de resistencia (normal o reforzada).
- 8.- Fecha de vencimiento registrado en la placa CSC (fecha obligatoria de revisión e inspección independientemente de los daños que haya sufrido la unidad).
- 9.- Año re-fabricación de la unidad.
- 10.- Número de serie del contenedor y Número del sello.
- 11.- Al centro del EIR se ubican 3 diagramas, 2 de las 6 caras exteriores y 1 del interior del contenedor, para ubicar el lugar preciso del daño. Adicionalmente a la derecha hay un espacio para describir en detalle los daños. Debajo de los diagramas se ubican los códigos que se utilizan para estandarizar los distintos tipos de daños.
- 12.- Por último se indica los datos de identificación de las personas que participan en la transferencia de la unidad y su firma.

CONFECCION DE UN CIR (Container Inspection Report)

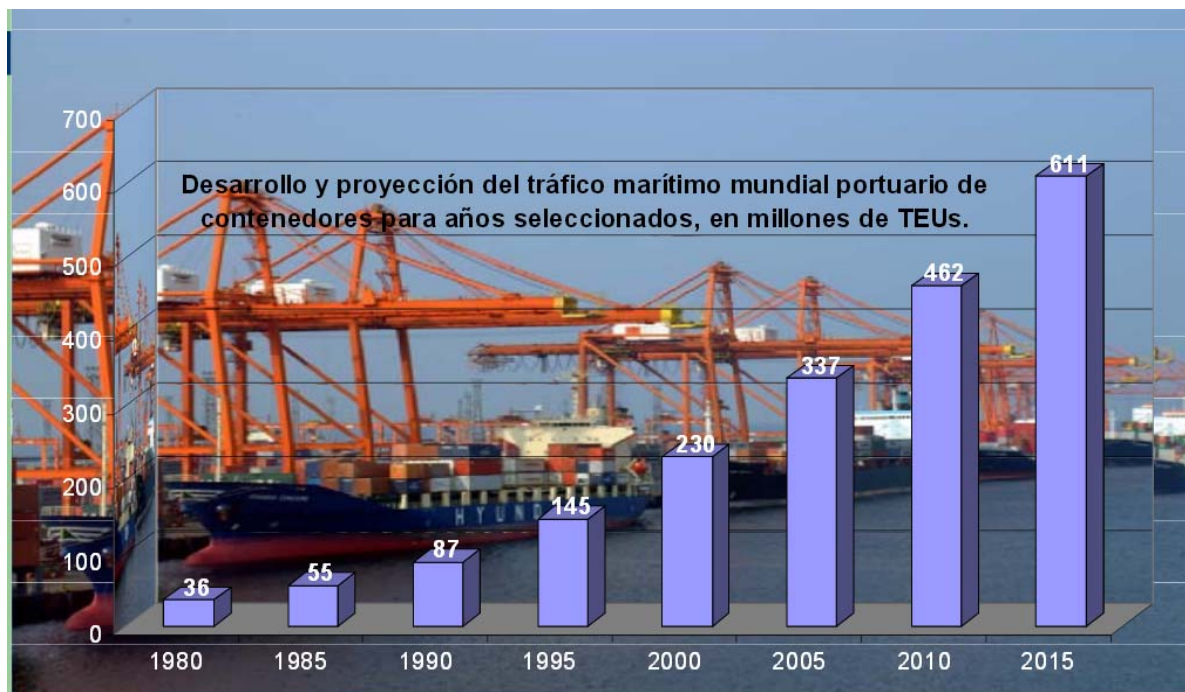
La confección es similar a un EIR. Pero, el hecho de que este documento se complete al costado de la nave, obliga a que la revisión sea más rápida, omitiéndose la inspección al interior del contenedor.

En la actualidad, este documento ha sido modificado para hacer del CIR y de la tarja de contenedores un sólo documento, el cual es conocido como Container Tally (tarja de contenedores).

03.14.- TENDENCIAS A NIVEL MUNDIAL

Las indudables ventajas del uso e contenedores han hecho que el tráfico portuario de contenedores a nivel mundial esté creciendo común una tasa del **14% anual**.

FENÓMENO DE LA CONTENERIZACIÓN



Dicho aumento se debe principalmente al comercio exterior, tanto de carga como de descarga; el tráfico de cabotaje ha registrado aumentos más suaves, pero también del short sea shipping⁴.

Actualmente existen unas 750 rutas de contenedores, con aproximadamente 6.000 buques portacontenedores en servicio y más de 450 puertos con terminales especializadas⁵, entre los que destacan por su importancia los puertos de Extremos Oriente.

⁴ La normativa comunitaria y la legislación española vigente definen el **Transporte Marítimo de Corta Distancia (Short Sea Shipping, SSS)** como el movimiento de mercancías y pasajeros por mar entre puertos situados en territorio de la Unión Europea o entre esos puertos y puertos situados en países no europeos con una línea de costa en los mares que rodean Europa.

⁵ Fuente: *Containerisation International Yearbook*.

En el mapa de la Figura X se pueden apreciar las enormes de rutas que comunican de continente a continente los principales puertos especializados en tráfico de contenedores, tanto en el Atlántico como en el Pacífico.

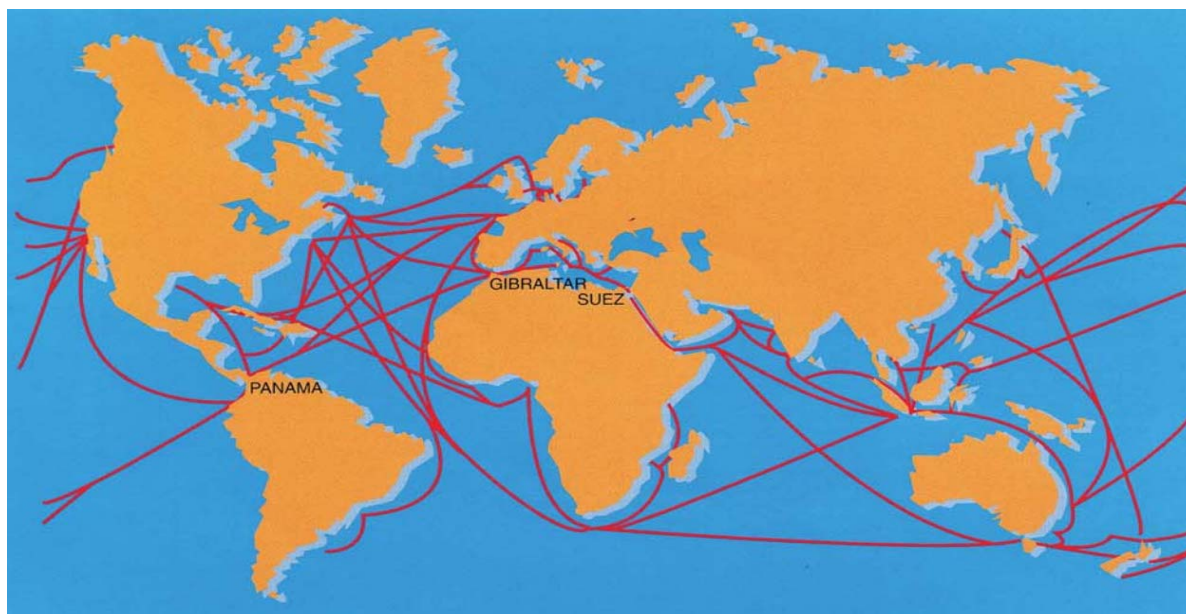


Figura: X. Rutas de buques portacontenedores en el mundo y principales puertos. **Fuentes:** Puertos del Estado

La Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras: El puerto algecireño se sitúa como el primero del Mediterráneo, con 4,86 millones de contenedores en el conjunto de 2015. Esto supone un 5,5% más que en 2012 y supone también que este es ya el quinto a nivel europeo y el 30 de la escala mundial.

El Puerto de Algeciras, que ha ganado a Valencia, Barcelona y Las Palmas en este ranking nacional y con el que comparte el estar entre los 120 primeros puertos de contenedores del mundo.

Esta realidad viene a confirmar el importante papel que ejerce España en el contexto del transporte marítimo internacional. España es el país de la Unión Europea que cuenta con más puertos en Europa, siendo estos además líderes y referentes al sur del Viejo Continente. A nivel internacional, nuestro país ocupa la undécima potencia mundial en movimiento de contenedores.

Entre los puertos de Algeciras, Valencia, Barcelona y Las Palmas han gestionado 11,4 millones de contenedores, lo que supone el 82% del total de los puertos españoles y el 2,1% de los 529,4 millones movidos por los 120 principales puertos.

Otros ocho puertos patrios que también están destacando por su progresión en los últimos ejercicios son Alicante, Bahía de Cádiz, Castellón, Málaga, Sevilla, Tarragona, Vigo y Santa Cruz de Tenerife.

En relación al **contexto internacional**, China lidera el tráfico de contenedores, con un movimiento de alrededor del 34% del total de contenedores.

Con 15 puertos, está también a la cabeza en número de instalaciones, compartiendo liderazgo con Estados Unidos y con Japón, con seis puertos en la lista de los 120 principales, tras sus pasos.

	PUERTO (País)	2016	2015
1	ROTTERDAM (Holanda)	13.354.525	12.876.921
2	HAMBURG (Germany)	9.875.954	9.021.800
3	AMBERES (Bélgica)	8.945.857	8.664.243
4	BREMERHAVEN (Alemania)	5.858.628	5.415.487
5	ALGECIRAS (España)	5.825.411	5.339.458
6	VALENCIA (España)	5.575.612	5.327.371
7	FELISTOVE (UK)	4.519.000	4.400.000
8	DUISBURG (Alemania)	3.500.000	3.750.000
9	SAN PETESBURG (Rusia)	3.365.174	3.589.635
10	MARSAXLOHH (Malta)	2.265.854	2.360.489
11	GIOIA TAURO (Italia)	2.195.648	2.304.982
12	ZEEBRUGGE (Bélgica)	2.158.525	2.222.000
13	LE HAURE (Francia)	2.050.638	2.220.000
14	LAS PALMAS (España)	2.013.967	2.013.967
15	GÉNOVA (Italia)	1.847.102	1.785.658
16	PIREO (Grecia)	1.680.133	1.585.851
17	SOUTHAMPTON (UK)	1.563.040	1.525.311
18	MÁLAGA (España)	1.458.111	1.225.100
19	LA SPEZIA (Italia)	1.307.274	1.120.005

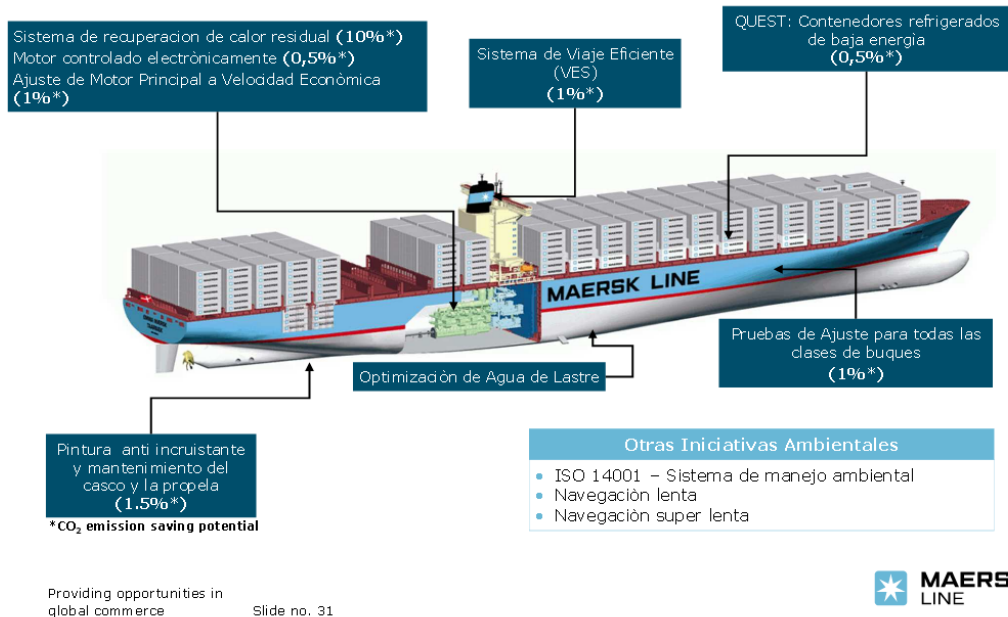
Fuente: Ministerio de Fomento. Puertos del Estado. Tráfico de contenedores en los principales puertos Europeos

España figura así en cuarto lugar como país que ha conseguido situar más enclaves en este ranking. Actualmente las grandes compañías de transporte como por ejemplo Maersk Line estudian las formas y las nuevas iniciativas para reducir y minimizar en todo lo posible el Impacto Ambiental.

Los barcos más grande y eficientes del mundo se consolidan... para garantizar la TRIPLE-E: **Economías de Escala, Energía y Eficiencia Medio ambiental.**

Esta nueva clase es la que actualmente se está ya imponiendo para liderar la innovación en el sector, tanto en términos de tamaño y menores emisiones de CO₂, proporciona nuevas oportunidades para el comercio mundial.

Algunas iniciativas para minimizar nuestro impacto ambiental



Fuentes: Providing opportunities in global commerce. Maersk Line.

Se puede observar como todos los sectores se van actualizando para vincularse y desarrollar un sistema que en todo momento, intenta reducir el Impacto Ambiental. Un ejemplo de de ello es la construcción con contenedores marítimos reciclados, que se verá desarrollado en este trabajo de investigación.

IV.- CONSTRUCCIÓN CON CONTENEDORES

04.01.- REFLEXIONES PREVIAS

Cuando hacemos la pregunta: ¿Qué es la sostenibilidad? A cualquier arquitecto considerado experto en sostenibilidad la respuesta en la mayoría de los casos es esquivada: < la sostenibilidad es algo complejo...>, < existen muchos tipos de sostenibilidad...>, <yo no soy experto en sostenibilidad pero los profesionales en la materia dicen...>. Sin embargo, si cambiamos la pregunta ¿proyectas arquitectura sostenible?, todos responderán afirmativamente sin dudarlo en ningún momento.

Si algo es cierto es que la sostenibilidad es de gran valor publicitario, un añadido a un producto de mercado que sirve para apaciguar a nuestras conciencias ecológicas como consumidores. Para que algo sea *sostenible* sólo hace falta pintarlo de verde y asociarle al menos una característica o *slogan* sostenible como por ejemplo: biodegradable; ecológico, medioambiental, producto verde entre otros.

En realidad si hacemos una comparativa entre la industria por ejemplo del automóvil que es una de las industrias que más esfuerzo dedica en el proceso de reciclaje de sus productos se podría considerar que está años luz de la industria de la construcción ya que esta última avanza a pasos agigantados sobre todo el empeño y dedicación para buscar en todo momento un material reciclado, económico, reutilizable...

Como dice Juan Freire¹ en su Artículo *"Arquitectura sostenible: sólo para tus ojos": La sostenibilidad se ha convertido en la guinda imprescindible para cualquier pastel arquitectónico. No queda ya arquitecto estrella ni proyecto de rascacielos, museo, aeropuerto o centro comercial que no incorpore la etiqueta sostenible y una serie de elementos que asuman la estética verde o mejoren su eficiencia energética"*. No importa cuanta energía o materiales consume la construcción de un rascacielos si tiene unos aerogeneradores bien grandes y ¡sostenible!

Los estándares y normativas de sostenibilidad constructiva: LEED estadounidense, BREEAM, VERDE, el CTE utilizan criterios de sostenibilidad parciales, sin tener en cuenta el entorno del sistema constructivo, es decir, no todos los modelos actuales estudian o valoran los mismos parámetros para medir o analizar la sostenibilidad del edificio, es decir por ejemplo, no importa cuánto combustible haga falta para llegar a la vivienda o que huella han producido la infraestructura para ponerla en funcionalmente, si la vivienda tiene calefacción por energía solar, una cubierta ecológica y una ventanas con un buen acristalamiento, es sostenible.

La estática de la <sostenibilidad> para la sociedad *sostenibilizada* resulta realmente difícil o incluso imposible diferenciar lo verdaderamente sostenible de lo estéticamente sostenible y llegado a este punto se crea un punto de incertidumbre que es difícil de conseguir una información definitiva. Por todo ello se concluye que hoy por hoy el término sostenible; sostenibilidad; es ambiguo y difícil de asimilar.

¹ Doctor en Biología y Profesor Titular de la Universidad de A Coruña (UDC) en la que fue Decano de la Facultad de Ciencias. Además desde Marzo de 2009 es responsable de la Cátedra de Economía Digital de la Escuela de Negocios EOI. En la UDC coordina el grupo de investigación en Recursos Marinos. Cuenta con casi un centenar de publicaciones en revistas científicas internacionales y ha dirigido numerosos proyectos de I+D. Ha participado en la creación de dos iniciativas empresariales de tipo spin-off ([Lonxanet](#) y [Fismare](#)) nacidas de su trabajo de investigación dentro de la universidad.

04.02- MATERIAL SOSTENIBLE

Las autoridades británicas comienzan a emprender un largo camino de preocupación referente al tema del medio ambiente y al problema del cambio climático que está comenzando a sufrir el planeta.

Es por ello, que plantean la elaboración de un código de necesidades para poder mejorar y proteger el medio ambiente.










Partiendo de la base, de que los edificios contribuyen casi a la mitad de las emisiones de CO₂ del Reino Unido, marcan una meta a largo plazo, consistente en reducir las emisiones de CO₂ un 60% en 2050, y para lograr esto se proponen comenzar por asegurarse de que las nuevas viviendas sean mucho más sostenibles.








Además de esto, aplicarán a la situación actual del país con una clara demanda de vivienda (en **España** se tiene un **superávit de viviendas construidas de una forma no sostenible**).

Esto se logrará minimizando el daño al medioambiente por el proceso de la construcción, ofreciendo la oportunidad de revolucionar el diseño de nuevas casas de forma que la arquitectura lidere un nuevo estilo de vida en el que el ecologismo esté siempre presente.

El Gobierno Británico planteó en el 2006 el objetivo de que en 2016, todas las nuevas viviendas que se construyan tengan cero emisiones de CO₂, realizando un cambio sustancial en toda su Normativa de construcción.

He aquí el listado de requisitos para la obtención de la máxima calificación en el Código Británico para la construcción de una vivienda, nos servirá como ejemplo de lo que ha de incorporarse en una arquitectura sostenible:

-  Maximizar el aislamiento del edificio, incrementando el aislamiento en cerramientos y cubierta, así como en las ventanas con el tipo de vidrio.
-  Se reducirá al mínimo la permeabilidad del aire manteniendo la ventilación mínima necesaria.
-  Se instalarán sistemas de calefacción mediante depósitos de condensación, Condensig Boilers, de alta eficacia, o se conectarán a una calefacción de distrito (no existente en España).
-  Se cuidará el diseño las fábricas para eliminar los puentes térmicos que facilitan el paso de calor de los paramentos interiores a los exteriores y viceversa.
-  Se usarán tecnologías de baja o nula emisión de CO₂, tales como paneles solares térmicos, calderas de biomasa, turbinas eólicas, y sistemas combinados de energía y calor (CHP, Combined Heat and Power system).
-  En su diseño se incluirá que el consumo de agua por habitante y día no sea mayor de 80 litros, incluyendo dispositivos tales como: cisternas de descarga duales 6/4 litros, reductores de flujo o aireadores en todos los grifos, duchas de 6/9 litros por minuto (los sistemas eléctricos son de 6/7 litros por minuto), bañeras cuyo diseño permita que se pueda seguir tumbando una persona, pero que requiera menos volumen de agua para ser utilizadas, lavavajillas de 18 litros como máximo o lavadoras de 60 litros como máximo.
-  Se instalarán sistemas que procuren que el 30% del agua que se usa en la vivienda no proviene de la red de agua potable, utilizando para ello captadores de agua de lluvia o sistemas de reciclado de las aguas grises.
-  Será necesario gestionar el agua de lluvia proveyendo zonas porosas o que puedan absorber el agua.
-  Se exige un mínimo de materiales que cumplan al menos con la clase D, en la escala *Building Research Establishment's GreenGuide* (la escala va de la A a la E).

-  Se elaborará un Plan de Gestión de Residuos durante la construcción, y dotar a la obra de un espacio específico para su almacenamiento durante su duración.
-  Los electrodomésticos y las lámparas serán de bajo consumo.
-  Existirán tanques de almacenamiento de agua accesibles.
-  Se utilizarán fundamentalmente materiales que no sea agresivos y respeten el medio ambiente (ecológicos). Se minimizarán los residuos de la construcción.
-  Se maximizará la utilización de productos reciclados.
-  Se optimizará el uso de la luz natural, el aislamiento acústico y la seguridad.
-  Se aplicará la normativa *Lifetime Homes* (Normativa británica de referencia para accesibilidad). Se evaluará y minimizará el impacto ambiental del edificio.

Todos estos requisitos, evaluados de una forma objetiva, acreditan la obtención del certificado del CSH en el Reino Unido.

Es hora de incorporar a nuestra vida un completo abanico de medidas sostenibles, entre las cuales está el desarrollo de una arquitectura sostenible.

Por todo ello, **¿puede existir una arquitectura sostenible asequible?** para ilustrar las tres premisas básicas de la sostenibilidad aplicada, las tres famosas erres:

R

Reciclar

R

Reducir

R

Reutilizar

No se podría encontrar un ejemplo mejor que la arquitectura de contenedores, ya que es un ejemplo de reducción de residuos y de consumo energético, un ejemplo de utilizar materiales reciclables así como un ejemplo en lo que es sustancial: reutilizar.

Los criterios de sostenibilidad en forma de requisitos, puntúan en la arquitectura de contenedores mucho más que en otro tipo de arquitectura.

Pensemos en aislamiento o permeabilidad de aire, reciclabilidad y reutilización de materiales o gestión de residuos, por poner ejemplos, los parámetros que se usan en arquitectura de contenedores están por encima de la máxima puntuación de cualquier código redactado con criterios de sostenibilidad aplicada a la arquitectura tradicional.

04.03 – ARQUITECTURA DE CONTENEDORES < Container Architecture >

El común denominador de la arquitectura de contenedores es siempre el mismo los contenedores, pero los proyectos son muy variados y diferentes, y sin olvidar de muy alta calidad desde el punto de vista de su concepción y aspecto.

Los contenedores, son un elemento de la globalización, son bloques cosmopolitas de construcción cuyas obras arquitectónicas tiene cabida alrededor de todo el mundo.

Los contenedores son definidos con las siguientes características: **prefabricados, compactos, robustos, resistentes a los cambios de temperatura**, gran prueba de ello son los años que llevan en uso y como es sabido durmiendo a la intemperie, soportando todo tipo de cambios climáticos y meteorológicos, sin perder ninguna de sus cualidades técnicas, también se pueden desplazar e instalar sólo de forma temporal.

La producción masiva de contenedores convierte este tipo de arquitectura en algo asequible, además de tener carácter ecológico – recicla y reutiliza los excedentes de los contenedores de carga, como resultado del desequilibrio comercial del Lejano Oriente, este factor podríamos decir que es uno de los más destacados e importante, ya que al ver tal exceso del material, y por otro lado el no saber qué hacer con ellos, lo convierte en un material ecológico, alternativo y económico.

Todo ello supone unas ventajas que se convierte en algo atractivo tanto para los arquitectos, clientes, organismos hasta convertirse en una especie de moda alternativa.

En la actualidad el número de proyectos va en aumento y con ello la arquitectura de contenedores se ha convertido en algo sólido y firme, lo cual le ayuda a ser algo más que un sentimiento y da paso a su legitimidad como rama de la disciplina.

La calidad de este tipo de arquitectura ha sido reconocida a través de los numerosos premios, que han recibido ciertos proyectos².

La calidad de este tipo de proyectos equipara la arquitectura de contenedores a la arquitectura tradicional o convencional.

Este sistema encuentra todas las condiciones y tiene todas las cualidades para llevar a cabo construcciones perfectas en el sentido de: **Firmeza y durabilidad, utilidad y belleza.**

Los contenedores cumplen los dos primeros principios sin lugar a dudas, en cuanto al tercer condicionante, son los arquitectos los encargados de realizar esa metamorfosis, de transformar algo austero y frío, en algo fresco e innovador.

Construir con contenedores es usar tecnología sustentable y ecológica. Los arquitectos tienen un gran desafío al proyectar y diseñar con este material.

Hace falta tener una visión y una capacidad imaginativa extensa para poder combinarlos, adaptarlos a la geografía del terreno, mezclarlos con otras técnicas de construcción, así lograr finalmente una arquitectura de vanguardia.

⁴ Premios de Proyectos de Arquitectura: **Proposals of the First Restricted European Competition for Architectural Ideas** (propuestas del primer concurso Europeo restringido de ideas arquitectónicas) "Sky Gardens" **Feilden Clegg Bradley Architects**. Este concurso nos ha permitido explorar tres conceptos de diseño de viviendas que son cruciales para habitar con éxito zonas urbanas de alta densidad. La edificación que se propone se construye con módulos Verbus (container marítimo).

Cada vez más se tiende a resolver internacionalmente el tema de la vivienda con técnicas industrializadas llamadas "PREFAB" con la idea que en el futuro las casas se fabriquen como en cadena, los coches.

Existirán casas para todos los gustos, lujosas y caras, simples y económicas. Actualmente en los países desarrollados éstas técnicas son muy utilizadas no sólo para la vivienda social sino también para las viviendas lujosas y actuales.

En Europa y en Estados Unidos, la "container architecture" es una sólida realidad. En la era de la ecología y la arquitectura sostenible, construir a partir de contenedores marítimos en desuso es el último grito de la moda.

Container City (www.containercity.com), es una de las compañías pioneras en el negocio y de las que mejor ha sabido explotar la brillante combinación que ofrecen los contenedores: una solución constructiva de bajo costo, ecológicamente sostenible y vanguardista.

Todo empezó cuando en el año **2001**, la firma inglesa Urban Space Management Ltd completó un proyecto llamado " Container City I" en Trinity Buoy Wharf, en la zona portuaria de Londres.



Figura 3. Container City I. Fuente: www.containercity.com

El edificio posee una superficie 4.985 m², el tiempo de instalación fue de 4 días y de 5 meses de finalización.

El número de contenedores utilizados fue de 20 unidades, el proyecto original partía de 3 plantas de altura, posteriormente se le añadió la cuarta, proporcionando áticos y terrazas. En todo momento esta edificación ha cumpliendo con las exigencias medio ambientales del Reino Unido.

Especialidad Holandesa. Si hay algo en los que los constructores de los Países Bajos conocen es el especializarse en saber ganar espacio donde virtualmente no lo hay. Siguiendo esta tradición, Tempohousing (www.tempohousing.com) logró instalarse como una empresa líder mundial en la construcción a partir de contenedores.

En 2002 la ciudad de Amsterdam necesitaba una solución habitacional urgente para su creciente población estudiantil, la empresa capitaneada por Quinten De Goijeer estaba buscando ideas nuevas y originales para resolver el problema. Sólo había terrenos disponibles temporalmente, por lo tanto la solución debía ser móvil, económica y rápida: los contenedores de Tempohousing fueron las únicas soluciones que encajaban en el presupuesto y el plazo definidos.

Así fue como, luego de varios viajes a China para conseguir containers a bajo costo, en 2005 comenzaron con la producción de las viviendas a partir de los contenedores, totalmente prefabricadas, a una velocidad de 50 unidades por semana.

A fines de 2005, las primeras 100 casas de Keetwonen estaban listas, y a mediados de 2006 las 1000 estaban concluidas. La más grande ciudad-contenedor del mundo se convirtió en un éxito total. Todas ellas alquiladas y con una gran lista de espera. Y contra todos los pronósticos, resultaron ser viviendas cómodas, bien aisladas y espaciosas.



Figura X.Tempohousing. Fuente: www.tempohousing.com



Tempohousing. Fuente: www.tempohousing.com

Como otro ejemplo reciente de Arquitectura de contenedores es el "Duraven Sports Hall", encargo del municipio londinense de Lambeth, construido en marzo de 2009, en Leigham Court Road por la empresa Británica Urban Space Management Ltd, con proyecto de SCABAL Architects y Furness Engineering.



Figura x. Duraven Sport Hall. Fuente: www.tarchdaily.com



Figura x. Duraven Sport Hall. Fuente: www.tarchdaily.com

El edificio tiene una superficie 8.208 m³, el tiempo de instalación fue de 3 meses. El encargo respondía a un esquema basado en la construcción de un colegio del futuro, con criterios de sostenibilidad, premiado con el prestigioso premio de Building Industry Construction Awards de 2009 al Mejor Proyecto Pequeño de Edificación del año. Este pabellón es el primer polideportivo cubierto construido con contenedores.

En palabras del Director del colegio, David Boyle:

"El Pabellón ha superado nuestras expectativas. El edificio es un monumento y un motivo de orgullo tanto para nuestra comunidad como para nosotros. Elegimos la solución de contenedores porque estábamos ansiosos por responder al interés de los alumnos por el medio ambiente y todas las cuestiones de sostenibilidad tanto como por rentabilizar nuestro dinero mediante un presupuesto reducido. La rapidez de la construcción ha sido un valor añadido, los estudiantes y el profesorado están encantados con el aspecto sorprendente del edificio. Nosotros ahora tenemos unas instalaciones extraordinarias para los jóvenes".

04.03.01.- Empresas Españolas

Dichas empresas se dedican al diseño y fabricación de todo tipo de edificaciones con contenedores marítimos. Independientemente de todos los estudio de arquitectura que actualmente están proyectando y diseñando con este sistema constructivo.



SEVILLA (LA RINCONADA)	Contene Domus
MÁLAGA	CON ESPACIO
ALMERÍA	customhome.es
CÁDIZ	AMT MODULAR CONSTRUCCIÓN MODULAR CON CONTENEDORES MARÍTIMOS
MADRID	StreetBox
BILBAO	CONTENHOUSE
VIZCAYA	live econt work shop by aurtenetxea & zabala arquitectos

Fig X: tabla realizada por el autor

04.04 - VENTAJAS E INCONVENIENTES

Ventajas

Con respecto a la calidad y la sostenibilidad, la construcción con contenedores marítimos representa una alternativa equivalente a la construcción tradicional. Ofrecen ventajas insuperables tanto a los propietarios como a los promotores en todos los sectores, pero particularmente en la eficiencia económica, la seguridad de las inversiones, los plazos y la sostenibilidad.

Se podría decir que se reduce el tiempo de construcción hasta en un 70% respecto a los sistemas de construcción tradicional, con precios y plazos de entrega fijos, además, se adaptan con gran flexibilidad a las necesidades y condicionantes de las exigencias solicitadas.

•Plazo: Reducción de hasta un 70% el tiempo de construcción

Los homologados análisis estáticos reducen en gran medida el proceso, debido a que los métodos de prueba, que consumen mucho tiempo respecto a éstos, ya no son necesarios. La fabricación de la construcción con contenedores en taller evita retrasos producidos por el clima y asegura una alta calidad debido a los procesos de fabricación industrial.

Fundamentalmente la ejecución de trabajos en paralelo y el alto grado de prefabricación permite la reducción del plazo de entrega de cualquier instalación hasta la tercera parte.

Mientras se pre-ensambla en fábrica la edificación con todas sus instalaciones, se van realizando in situ los trabajos de obra civil y cimentación, de tal manera que al concluir estas tareas, el edificio se encuentra con un alto grado de avance, listo para iniciar el montaje.

Esto se traduce en un alto ahorro financiero para el cliente ya que no se ven obligados a financiar una inversión improductiva durante años además de un adelanto en los flujos de caja que genera dicha inversión.

• Coste: Seguridad en la inversión

La fabricación industrializada reduce considerablemente los costes y de manera adicional, su producción en cadena. La relación precio / calidad- confort es óptima. Al tratarse de un proceso industrializado en fábrica, existe mayor control de calidad de los materiales, del proceso constructivo y del producto terminado.

Si a todo ello le sumamos que el material que se va a utilizar está ya en desuso y al estar globalizado lo podemos encontrar en cualquier parte del mundo, abaratándose considerablemente los precios, es por ello que se podría garantizar el precio fijado y ofrece la seguridad de planificación del proyecto.

• Reducción Huella Ecológica: Ecología y sostenibilidad

Al utilizar únicamente material reciclado prácticamente no se produce generación de residuos debido al uso de materiales de instalación ya reutilizados. Al final de la larga vida útil, las construcciones con contenedores pueden ser fácilmente desmontadas y/o recicladas casi al 100%.

Todo esto junto con la reducción del tráfico rodado de mercancías hace que el impacto ambiental sea prácticamente nulo, lo que hace del sistema modular, una forma de construir más amigable con el medioambiente.

El por qué de la sostenibilidad de la construcción con contenedores es que son diseñadas para no emitir CO₂, protegiendo el medio ambiente, es decir, se crea edificios energéticamente sostenibles y eficientes. La orientación para que se produzcan los mínimos impactos ambientales y optimizar la comodidad del usuario, hace una valiosa contribución para la creación de edificios “inteligentes”.

La prefabricación efectiva, la instalación limpia y tranquila, así como las estructuras flexibles hacen garantizar a largo plazo el valor de los edificios con contenedores o modulares. Además, el poder de desmonte y transporte para ubicarlos en otro lugar y la reciclabilidad del material principal garantiza el bálsamo para los recursos naturales de la Tierra.

•Eficiencia Energética. Calidad eficiente

Con apoyo del análisis de puente térmico de los componentes individuales, se puede llegar a conseguir un modelo de edificio altamente eficiente energéticamente. Se puede utilizar todo tipo de aislamiento que cumpla con la normativa vigente de Ahorro de energía.

• Diseño arquitectónico

Se va a poder apreciar en este trabajo de investigación el amplio abanico de Diseño, Tipología, Usos, que se puede realizar con los contenedores marítimos, en ningún momento puede paralizar a un proyectista su diseño por el hecho de que sea un contenedor marítimo para poder plasmar su trabajo, prácticamente se podría indicar que no hay límites para un diseño creativo.

• Flexibilidad y adaptabilidad

Las construcción con contenedores marítimos se considera que no se demuele, se deconstruyen y pueden ser ensamblados de nuevo en otro lugar. Como uno de los ejemplos más emblemático e importantes que podemos indicar en este apartado es el ejemplo del Museo de NY “NOMADIC MUSEUM”, diseñado por el arquitecto Shigeru Ban, este museo viaja a lo largo de todo el mundo los contenedores se desmontan, la estructura principal de contenedores se reutiliza y los contenedores que se necesitan se solicitan prestados en el país en el cual se monta de nuevo la exposición. Un ejemplo claro de flexibilidad y adaptabilidad del material.

• Reducción de Residuos

La mayoría de las empresas que se dedican a construir con contenedores su sistema de trabajo es el siguiente. Los contenedores previos a su colocación son manipulados en fábrica o almacén de trabajo donde se realizan todo tipo de trabajos para realizar, podríamos llamar la estructura del edificio proyectado, una vez terminado. Se llevan a obra y es allí donde se produce la unión y el ensamble entre ellos. Por todo ello los impactos de las emisiones se reducen al mínimo.

• Normativa

Se garantiza que la edificación cuenta con todas las prestaciones, y cumple con las exigencias de las Normas más estrictas, como el Código Técnico de Edificación CTE a nivel nacional, especialmente en los aspectos antisísmicos y climáticos. A nivel Internacional se puede observar que los proyectos pioneros que fueron construidos en Londres en año 2001 “Container City” cumplían en todo momento con la exigencias medioambientales del Reino una de las más restrictivas y pioneras que existen.

- **Implantación**

Los contenedores marítimos, por tratarse de unos elementos cuyo uso está estandarizado y globalizado, son una excelente materia prima que permite implantar una fábrica y producir nuestros edificios en cualquier lugar del mundo.

- **Calidad Ecológica**

El acero utilizado para las construcciones con contenedores son regenerativos con un alto ciclo de vida y reciclable al 100%, lo que garantiza la gestión sostenible de los recursos. Y si le añadimos el tipo de aislamiento térmico y las construcciones libres de puentes térmicos garantizan una óptima eficiencia energética.

- **Calidad sociocultural y funcional**

La confortable comodidad se consigue con un alto aislamiento térmico y con construcciones libres de puentes térmicos, lo que aporta temperaturas agradables tanto en invierno como en verano. Espacios sin barrera y la creación de lugares de comunicación, junto con las posibilidades de refugio, fomentan una vida positiva y un agradable ambiente de trabajo.

Adaptación flexible a las necesidades actuales, gracias a las paredes interiores no portantes y a la capacidad de reutilización, garantizando la máxima eficacia en cualquier momento.

- **Calidad Técnica**

La construcción con contenedores cumplen con las altas exigencias contra el fuego, protección contra el ruido y están hechas con productos expuestos a controles de calidad, dando como resultados bajas o nulas emisiones de CO₂.

El aislamiento y la calidad hidrotermal están garantizados con estos tipos de controles. Si se trata de ampliar o aumentar edificios, se pueden utilizar contenedores que pueden ser integrados en edificios existentes en el lugar correspondiente sin ningún tipo de problema. En contraste con la construcción convencional, los edificios con contenedores son completamente reversibles, sin residuos, reciclables casi al 100%, y conveniente en términos de desmontaje.

- **Calidad Económica**

Los edificios con contenedores son fabricados en fábricas y el montaje se produce independientemente de las condiciones climatológicas lo que permite cumplir los plazos fijados. La fabricación industrial y los procesos de producción certificados garantizan una alta calidad.

El tiempo de construcción se reduce en un 70% respecto a los métodos convencionales provocando una mayor rapidez en la inversión.

Inconvenientes

• Emplazamiento

Es sabido que construir con contenedores marítimos reutilizados no supone ningún problema, ya que al cabo de 12 años la vida útil del contenedor se acaba y pasa a ser reciclado, sabemos que hay millones de contenedores por todo el mundo que están en desuso y lo podemos encontrar sin ningún tipo de problema.

Como es un material que está estandarizado y está globalizado si vamos a cualquier país desarrollado o en vías de desarrollo pero cercano a la costa, nunca será ningún problema el poder desplazar el contenedor ya que los vehículos están adaptados a sus medidas estandarizadas, pero que pasaría si lo tenemos que desplazar a un lugar inaccesible por ejemplo a un desierto o el país no tiene infraestructura para el transporte, en este caso el coste sería altísimo y aunque el contenedor fuese muy económico en este caso sería un inconveniente el uso del contenedor.

Por ello el emplazamiento es un factor muy importante para decidir si la construcción se realiza con contenedores marítimos o no.

• Factor Social y Cultural

La construcción con contenedores marítimos representa una alternativa equivalente a la construcción tradicional. Ofrecen ventajas insuperables a los propietarios y promotores en todos los sectores, particularmente en la eficiencia económica, la seguridad de las inversiones y la sostenibilidad.

Se reduce el tiempo de construcción hasta en un 70% respecto a los sistemas de construcción tradicional, con precios y plazos de entrega fijos, además, se adaptan con gran flexibilidad a las necesidades oportunas.

Todo ello suena muy bien y así es, pero a nivel Nacional la sociedad Española todavía no está concienciada para este tipo de construcción, es decir, no va a ver ningún problema en edificios públicos; centros comerciales, museos, colegios entre otros, pero cuando se trata de una vivienda, no el diseño de tu propio proyecto sino a la hora de comprar una vivienda por ejemplo en un edificio residencial realizado de contenedores marítimos, la sociedad española es más reacia a este tipo de cambio y construcción y es más tradicional a los materiales convencionales.

Por ello el Factor social y cultural juega un papel muy importante porque según el uso o tipología del proyecto se debería analizar que material es el más conveniente para su construcción.

• Factor informativo o publicitario

A nivel nacional es sorprendente y frustrante, la carencia y escasez de información, construcción y edificación que existe sobre la utilización de este sistema como material constructivo.

En la biblioteca de Arquitectura de la Universidad de Sevilla, solamente se ha podido encontrar un libro denominado Atlas container en la sección de arquitectura sostenible.

Se visitó el colegio de Arquitectos de Madrid y solamente nos facilitaron una publicación de un concurso de arquitectura denominado: Colección 1 Proyecto Manubuild (páginas 28 - 33). PROPOSALS OF THE FIRST RESTRICTED EUROPEAN COMPETITION FOR ARCHITECTURAL IDEAS (Propuestas del primer concurso Europeo restringido de ideas arquitectónicas). Colegio de Arquitectos de Madrid.

Según su arquitecto "Este concurso nos ha permitido explorar tres conceptos de diseño de viviendas que son cruciales para habitar con éxito las zonas urbanas de alta densidad. Hemos desarrollado un diseño basado en el uso de contenedores prefabricados apilables que incorpora viviendas y jardines en todas las plantas y que contribuyen así a la refrigeración natural del edificio al combinar la circulación del aire con la masa térmica. El resultado es un edificio vivo que respira".

V.- REVISIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS MODELOS TEÓRICOS DE EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD

05.- MÉTODOS DE CERTIFICACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS

En España cuando se habla de analizar la sostenibilidad en los edificios, se basa en evaluar las emisiones de CO₂ del edificio en su vida útil, estos procedimientos son de carácter obligatorio.

Cabe recalcar que no consideran parámetros tan importantes como, la construcción del edificio, impacto en la zona, mantenimiento y posterior demolición o desmantelamiento del mismo.

Se ha podido comprobar que en la Unión Europea, la construcción de edificios consume el 40% de los recursos naturales de la energía primaria y genera una proporción similar de residuos.

Datos alarmantes sobre los sectores económicos, ecológicos y sociales, en resumen un sector insostenible. Se puede decir que los edificios una vez finalizados continúan siendo una causa directa de contaminación por las emisiones que se producen en los mismos o su impacto sobre el territorio.

El CO₂ emitido por el funcionamiento de los edificios está ya por encima del 50% de las emisiones totales de CO₂. Si se incluye el CO₂ emitido en su fabricación, el transporte de materiales de construcción y el transporte de personas, esta cifra aumenta al 75% de las emisiones totales de CO₂.



Tabla realizada por el autor

Existen diferentes sistemas para garantizar la sostenibilidad de los edificios tanto de nueva planta como los ya construidos.

En las siguientes tablas expuestas se muestran los sistemas o métodos utilizados en los diferentes países, dichos métodos o herramientas están desarrolladas por dos organizaciones internacionales: **GBC y BRE**.

MODELOS EUROPEOS

Tabla 1

DENOMINACION	PAÍS
Verde	España
HQE	Francia
DGNB	Alemania
iiSBE Portugal	Portugal
BREEAM Netherlands	Holanda
BREEAM ES	España
BREEAM	Reino Unido
ØKoprofil	Noruega
Nordic Swan	Países Nórdicos
Lider A	Portugal
Protocollo Itaca	Italia
Minergie	Suiza
Promise	Finlandia

MODELOS INTERNACIONALES

Tabla 2

DENOMINACION	PAÍS
LEED	EE UU
LEED Brasil	Brasil
LEED Canadá	Canadá
LEED COLOMBIA	Colombia
Gren Globes Canadá	EE UU
Green Star	Australia
Construction Quality Assessment System	Singapur
GreenBuilding Assessment Method	China
Nordic Swan	Jordania
Casbee	Japón
EEWH	Taiwan
AQUA	Brasil

Tablas realizadas por el autor:

05.01.- ORGANIZACIONES

05.01.01.- World Green Building Council:

Desarrolla herramientas para obtener datos de sostenibilidad en los edificios, adaptando el mismo sistema o método a cada país. Esta organización posee un sistema internacional en el que están basadas la mayoría de las herramientas < iiSBE8>.

La que tenga implementada este sistema se denomina < SBTool >, permitiendo evaluar tanto edificios como proyectos.

Está desarrollada en dos módulos:

- **MODULO A:** Incluye los valores de referencia y de ponderación, que deben ser adaptados a las condiciones locales por los evaluadores.
- **MODELO B:** Evalúa la sostenibilidad de la edificación. Para ello va a tener en cuenta lo siguientes términos:

1.- USOS

Se utiliza para los siguientes **usos**:

- Residencial, Hotel, hospitales
- Oficina, Cines, Teatros
- Comercial, Educativo, Laboratorio
- Pequeña industria, Parking exterior

2.- ASPECTOS AMBIENTALES

Los **aspectos ambientales** que trata son:

- Selección del lugar, diseño y desarrollo del proyecto.
- Energía y consumo de recursos.
- Cargas (Aspectos ambientales)
- Calidad ambiental interior.
- Calidad del servicio
- Aspectos sociales y económicos.
- Aspectos culturales

3.- CALIFICACIÓN

En cada uno de los aspectos se analizan sus características ambientales, dando como resultado la siguiente **calificación**:

- 1: Práctica negativa
- 0: Práctica aceptable
- 3: Buena práctica
- 5: Mejor Práctica posible

05.01.02.- Bre- Global

Es una organización independiente que se basa y desarrolla el método **BREEAM**. Método de carácter internacional y permite ser adaptado a cada país en función de los parámetros que quieran ser analizados.

De las herramientas nombradas en las anteriores tablas las más utilizadas en España son **LEED, BREEAM ES y VERDE**

05.02.- PROCESOS DE CERTIFICACIÓN

05.02.01. - LEED: Leadership In Energy and Environmental Design



LEED: Leadership In Energy and Environmental Design (EE UU), es un sistema de evaluación estándar internacional desarrollado por U.S Green Building Council <USGBC> en el año 2000, para fomentar el desarrollo de edificaciones basadas en criterios sostenibles y alta eficiencia.

Se caracteriza por proporcionar una evaluación de la sostenibilidad de la edificación valorando su impacto en siete áreas principales y dos adicionales:

- A. Emplazamiento sostenible
- B. Eficiencia del uso de agua
- C. Eficiencia Energética, energía renovable y emisiones a la atmósfera
- D. Materiales y recursos naturales
- E. Calidad ambiental interior
- F. Ubicación de vehículos
- G. Concienciación y educación
- H. Innovación en el diseño

Los puntos **LEED** se otorgan en una escala de **100 puntos**, los cuales están ponderados por categorías.

Los puntos adjudicados a cada impacto son:

IMPACTO AMBIENTAL	PUNTOS
EMPLAZAMIENTO SOSTENIBLE	26 puntos
ENERGÍA Y ATMÓSFERA	35 puntos
MATERIALES Y RECURSOS	10 puntos
CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR	15 puntos

*** Además están disponibles DIEZ créditos de bonificación, cuatro de los cuales abordan cuestiones ambientales en regiones específicas y SEIS a innovación en el diseño.

CERTIFICADO DE UN PROYECTO:

Para que un proyecto pueda ser certificado, debe satisfacer todos los requisitos y obtener un número mínimo de puntos y así alcanzar una de las siguientes categorías:

CATEGORÍAS	PUNTOS
CERTIFICADO	>40 puntos
PLATA	>50 puntos
ORO	>60 puntos
PLATINO	>80 puntos



El proceso de certificación LEED permite evaluar el proyecto / edificio en:

- Fase de diseño (proyecto)
- Fase de construcción (edificio terminado)

El certificado LEED es uno de los más seguidos en los procesos de evaluación de sostenibilidad de los edificios, existiendo más de 50 edificios certificados en el panorama nacional.

Uno de los edificios más destacado es la Torre Iberdrola, con el certificado LEED Platinum, caracterizado por tener zonas de aparcamientos para coches eficientes, bicicletas, vestuarios, zonas comunes etc.

Hay una serie de beneficios ambientales y financieros por conseguir la certificación LEED.

Los edificios con certificación LEED están diseñados para:

- Reducir coste y aumentar el valor de los activos.
- Reducir los residuos generados.
- Conservación de la energía y el agua.
- Salubridad y Seguridad para los habitantes.
- Reducir las emisiones de gases nocivos de efecto invernadero.
- Beneficiarse de desgravaciones fiscales, permisos de zonificación y otros incentivos en cientos de municipios.
- Responsabilidad y compromiso del propietario con el medioambiente y la responsabilidad social.

Proceso para la obtención de un certificado LEED de un edificio:

1. Elegibilidad:

Tipología:

- Edificio comercial o de oficinas LEED-NC para Nueva Construcción
- LEED-EB, O&M (operación y mantenimiento) para Edificios Existentes
- LEED-CI para Interiores Comerciales
- LEED-RETAIL para el Comercio Minorista
- LEED-SCHOOLS para Escuelas
- LEED-CS para Núcleo & Envoltorio.

Las tipologías de construcción incluyen: oficinas, edificios institucionales, venta al por menor y establecimientos de servicios (bibliotecas, escuelas, museos e instituciones religiosas), hoteles y edificios residenciales de cuatro o más pisos habitables.

2.- Registro:

Una vez determinado que sistema LEED es el adecuado para un proyecto o edificio, el siguiente paso es registrar el proyecto. El registro sirve como una declaración de intenciones certificar un edificio en el sistema de calificación LEED. El Registro conlleva una serie viene de herramientas y recursos que son necesarios para solicitar la certificación LEED. Los proyectos Registrados y certificados figuran también en la base de datos online de proyectos LEED.

3.- Preparar la Solicitud:

Cada crédito y prerrequisito de LEED tiene un conjunto único de requisitos de documentación que debe ser completada como parte del proceso de solicitud. Durante la preparación de la solicitud, el equipo del proyecto selecciona los créditos que ha decidido perseguir y asigna los créditos a los miembros responsables del equipo para cada uno de ellos. El equipo del proyecto deberá comenzar a recopilar la información y a realizar los cálculos para todos los prerrequisitos y los créditos que ha decidido llevar a cabo. Cuando la documentación necesaria se ha reunido, el equipo del proyecto debe de subir el material a LEED Online y entonces se iniciará el proceso de revisión de la solicitud.

4.- Resoluciones de Interpretación de Créditos-RICs, (CIRs):

Los solicitantes de proyectos que buscan orientación técnica y administrativa sobre cómo los créditos LEED se aplican a sus proyectos pueden encontrar directrices, buscar resoluciones sobre solicitudes de interpretaciones de créditos existentes o presentar una nueva solicitud de interpretación de crédito

Solo podrá acceder a la parte de CIRs, si es miembro del USGBC, SpainGBC o es administrador de un edificio Registrado LEED.

5.- Presentación de la Solicitud:

Sólo el Administrador del Proyecto LEED es elegible para presentar una solicitud para revisión. Para iniciar el proceso de revisión, una solicitud completa debe ser presentada a través de LEED Online.

6.- Revisión de la Solicitud:

Hay múltiples vías de revisión de la solicitud. LEED Online determina automáticamente qué vías de revisión están disponibles para una solicitud determinada, basándose tanto en el Sistema de Calificación LEED en que el proyecto está registrado y el grado de completitud de la solicitud.

Los requisitos de solicitud varían según el Sistema de Calificación LEED y vía de revisión, pero los pasos fundamentales son los siguientes:

LEED-NC, LEED-SCHOOLS, LEED-CS, LEED-CI:

- **Revisión Separada de Diseño y Construcción:**
 - ✓ Revisión de Diseño Preliminar (Diseño y Construcción Separados)
 - ✓ Revisión de Diseño Final (Diseño y Construcción Separados)
 - ✓ Revisión de construcción Preliminar (Diseño y Construcción Separados)
 - ✓ Revisión de construcción Final (Diseño y Construcción Separados)
- **Revisión Combinada de Diseño y Construcción:**
 - ✓ Revisión de Diseño Preliminar (Diseño y Construcción combinados)
 - ✓ Revisión de Diseño Final (Diseño y Construcción combinados)
 - ✓ Revisión de construcción Preliminar (Diseño y Construcción combinados)
 - ✓ Revisión de construcción Final (Diseño y Construcción combinados)

LEED-EB, O&M:

- **Revisión (O&M):**
 - ✓ Revisión (O&M)
 - ✓ Revisión Final (O&M)
- **Revisión de recertificación (O&M)**

LEED-NC, LEED-SCHOOLS, LEED-CS, LEED-CI y LEED-EB, O&M:

- **Recurso de apelación:** Se encarga el GBCI (Green Building Certification Institute) intentando garantizar que todas las revisiones sean de la más alta calidad. Cuando existiera el caso que se quisiera apelar una decisión emitida por un equipo de revisión LEED. El GBCI procederá una revisión de apelación con unas series de condiciones.

05.02.02.- LA CERTIFICACIÓN GBCe España- VERDE (Green Boulding Council España)



La Certificación GBC España-VERDE reconoce la reducción de impacto medioambiental del edificio con respecto a un edificio de referencia.

A su vez, supone el reconocimiento por una organización independiente, tanto del promotor como del proyectista, de los valores medioambientales de un edificio a través de la aplicación de una metodología de evaluación internacionalmente reconocida:

La Certificación GBC España-VERDE reconoce la reducción de impacto medioambiental del edificio con respecto a un edificio de referencia. A su vez, supone el reconocimiento por una organización independiente, tanto del promotor como del proyectista, de los valores medioambientales de un edificio a través de la aplicación de una metodología de evaluación internacionalmente reconocida:

Los criterios de evaluación se estructuran en seis grupos:

- A. Parcela y Emplazamiento
- B. Energía y atmósfera
- C. Recursos naturales
- D. Calidad del ambiente interior
- E. Calidad del servicio
- F. Aspectos sociales y económicos

El criterio de clasificación:

GBC España utiliza para la evaluación del impacto ambiental evitado por los edificios la metodología de evaluación conocida como VERDE que establece un total de 6 Niveles de Certificación que permiten reconocer de forma diferenciada los méritos medioambientales de cada uno de los proyectos.







Impacto evitado:	0 – 0,5		0 hojas VERDE
Impacto evitado:	0,5 – 1,5		1 hoja VERDE
Impacto evitado:	1,5 – 2,5		2 hojas VERDE
Impacto evitado:	2,5 – 3,5		3 hojas VERDE
Impacto evitado:	3,5 – 4,5		4 hojas VERDE
Impacto evitado:	4,5 – 5		5 hojas VERDE

Figura X: Marcador ambiental VERDE

El GBC España crea para cada categoría una herramienta de ayuda al diseño:

→ Residencial HADES

Presenta una reducción de impactos y pesos fijados asociados a cada criterio. La puntuación establecida es del 0 al 100% de reducción de impacto de la forma siguiente:

0%: Valor que corresponde cumplimiento normativo o la práctica habitual.

100%: La mejor práctica posible con un coste aceptable.

Evalúa 12 criterios que son responsables del 85% de la reducción de impactos evaluados en VERDE, estos criterios se ven influenciados por las decisiones tomadas en las etapas iniciales de diseño por lo que es muy importante tenerlos en cuenta en las fases preliminares del proyecto.

→ NE Unifamiliar

Combina las medidas incorporadas al proyecto y los impactos asociados a las medidas. De esta forma, y a través de los criterios, se recogen una serie de medidas que conducirán a una reducción de impactos. La reducción de impactos asociados a la implantación de medidas en cada criterio se valora a través de un sistema multi criterio que considera las etapas del ciclo de vida a la que se asocia el criterio, la incidencia del criterio en la reducción del impacto y el peso del impacto.

En la actualidad, existen más de una veintena de edificios registrados en la página oficial de GBCe, de los cuales cabe destacar;

Edificio de oficinas para la Tesorería General de la Seguridad Social, Barcelona (2015)

Plataforma Logística LIDL Alcalá de Henares, Madrid (2015)

Ciudad de la Justicia de Córdoba, Córdoba (2016)

Como ejemplo más actual de obra nacional y andaluza obteniendo la Certificación Ambiental GBC- ambiental España-VERDE, 5 HOJAS.



Encontramos ***La Ciudad de la Justicia de Córdoba 2016***

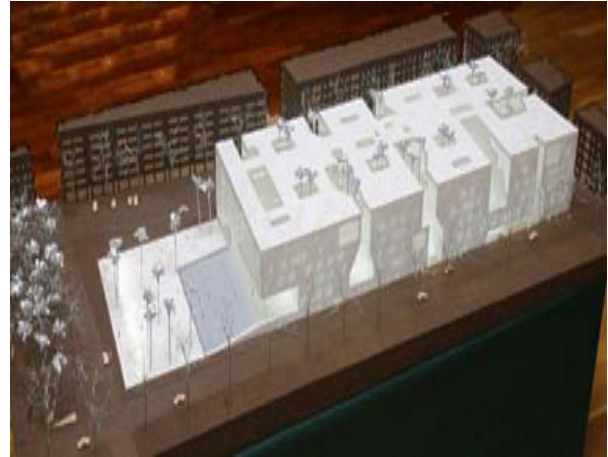


Figura X:<http://www.gbce.es/es/edificios>

La geometría del edificio es una gran manzana alargada en forma de paralelepípedo fragmentado a lo largo de sus lados, creando patios irregulares en fachada.

Estos patios permiten la entrada de luz y ventilación al núcleo interior de comunicaciones. El uso característico del edificio es el administrativo dotacional, aunque las plantas de sótano se destinan a uso aparcamiento y archivo.

Herramienta utilizada: **VERDE NE Equipamientos**

05.02.03.- BREEAM ES, ESPAÑA

BREEAM® ES

Se basa en un conjunto de elementos y procedimientos que se basan en medir la sostenibilidad de los edificios en fase tanto de proyecto o diseño como de ejecución.

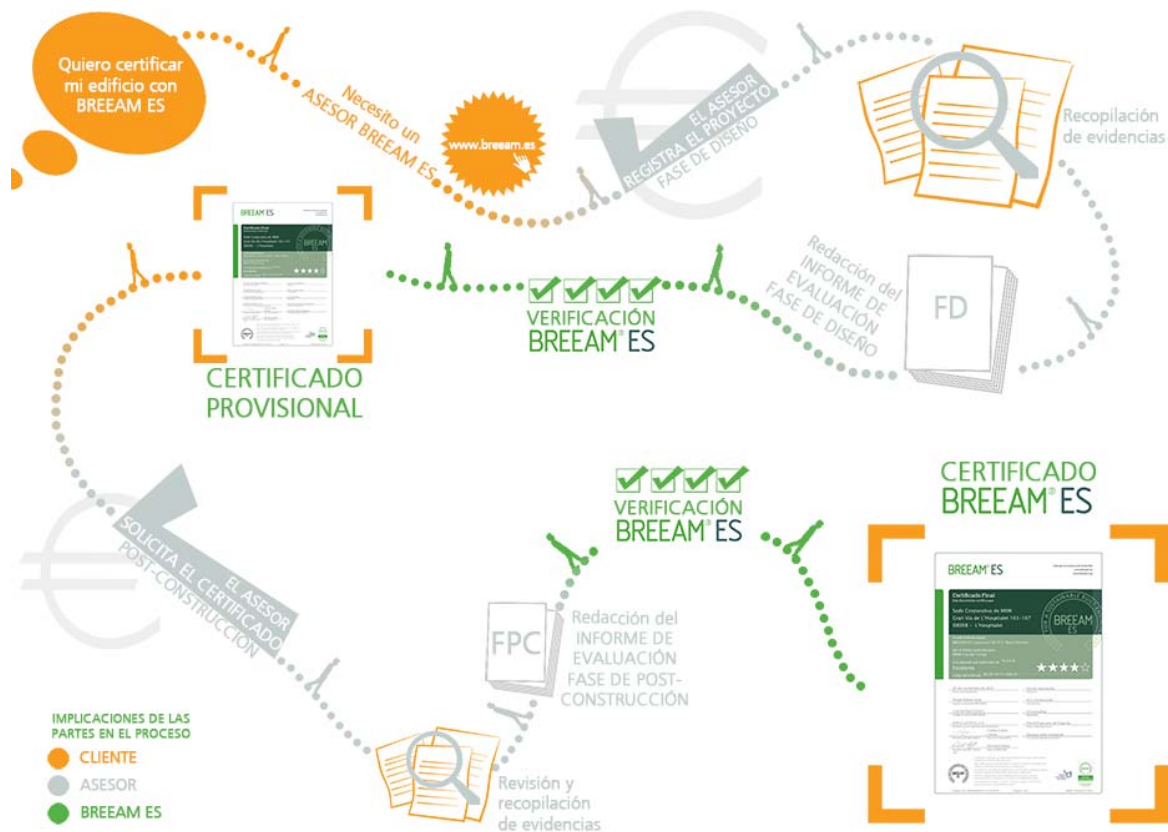


Figura.X: www.breem.es

El proceso de evaluación y certificación de la sostenibilidad de una construcción con esta metodología BREEAM® comienza siempre por la elección de un Asesor reconocido. Son técnicos independientes en la relación con sus clientes y los únicos reconocidos para realizar procesos de consultoría y auditoría desde la fase de proyecto hasta su ejecución y posterior mantenimiento.

Es el único interlocutor válido para el organismo certificador BREEAM® ES y la mayor garantía del rigor e independencia del proceso.

El esquema BREEAM evalúa la sostenibilidad de una edificación de acuerdo a un número de Categorías. Según el esquema Breeam que estemos utilizando (uso, comercial, vivienda urbanismo), se estudiarán unas categorías u otras.

A continuación especificamos como ejemplo las categorías de Breeam Nueva construcción. Cada una de ellas está compuesta por un determinado número de requisitos y a partir de ellos se obtiene una ponderación medioambiental, que da lugar a una calificación, llegando a la puntuación global del edificio. Más adelante se continúa sobre este tema.

1. Gestión

Evalúa las prácticas de construcción responsable durante la obra del edificio, procurando que los impactos que genere la construcción sean los mínimos posibles. Además permite diseñar, planificar y entregar edificios accesibles, funcionales y participativos.

2. Salud y Bienestar

Categoría orientada al confort de los usuarios desde diferentes puntos de vista: iluminación natural y artificial, confort térmico y acústico, calidad del aire interior y acceso seguro al edificio.

3. Energía

Impulso de edificios que minimicen el consumo de energía operativa a través de un diseño adecuado, reduciendo así las emisiones de CO₂.

4. Transporte

Transporte. Mejora la movilidad de las personas proporcionando alternativas distintas al vehículo privado y fomentando los proyectos a pie o en bicicleta en aras de estilos de vida más saludables.

5. Agua

Reducción del consumo de agua potable en todos los usos del edificio, impulsando la reutilización de agua.

6. Materiales

Especificación de materiales de construcción con un bajo impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida del edificio y un aprovisionamiento efectuado de forma responsable.

7. Residuos

Se diferencia en dos partes: la gestión eficaz de los residuos de la obra, y la gestión de los residuos relacionados con el funcionamiento del edificio, reduciendo así la cantidad de residuos desviados al vertedero.

8. Uso del suelo y ecología

Permite mantener y mejorar el valor ecológico del emplazamiento antes y después de la realización de las obras de construcción

9. Contaminación

Reduce y evita la contaminación provocada por el edificio desde diferentes puntos de vista: el nivel de emisiones de gases efecto invernadero y de agotamiento del ozono, la contaminación de los propios cursos de agua provocados por inundaciones localizadas en el emplazamiento y la reducción de la contaminación lumínica y acústica.

10. Innovación

Permite el reconocimiento de mejoras en el ámbito de la sostenibilidad que no se recompensen a través de los requisitos estándar.

Ponderación:

El método se basa en la asignación de puntos, que se agrupan en las categorías enumeradas anteriormente. Estos puntos pasan por un factor de ponderación medioambiental donde se tiene en cuenta la importancia relativa de cada área de impacto.

Los resultados de cada categoría se suman para producir una única puntuación global. Una vez que se conoce la puntuación global del edificio, se traduce en una escala de cinco rangos, que nos da como resultado final el grado de cumplimiento.

Grado de Cumplimiento




Figura X: creada por el autor

Actualmente, tienen las siguientes tipologías de evaluación y certificación:

TARIFICACIÓN:



Nueva Construcción ¹			
			
	Edificios Pequeños [<5.000 m ²]*	Edificios Medios [5.000-30.000 m ²]*	Edificios Grandes [>30.000 m ²]*
Registro y Certificado Provisional (Fase Diseño)	2.473 €	5.291 €	9.905 €
Certificado Final (Fase Post-Construcción)	986 €	1.801 €	2.681 €
TOTAL²	3.459 €	7.092 €	12.586 €

¹ Aplicable a Obra Nueva. Para Rehabilitaciones y Acondicionamientos de menos de 1.000 m², consultar con BREEAM.

² El importe TOTAL aplica tanto a clientes que realizan el proceso de certificación en dos fases (Registro y Certificado Provisional + Certificado Final) como a clientes que realizan el proceso en una sola fase (Certificado Final).

* Superficie Construida.

Información para el Asesor

- Para evaluaciones A Medida, consulte el importe con BREEAM (puede variar en función del proyecto, el número de edificios, el tamaño y las características tanto constructivas como de instalaciones).
- Las tarifas del Certificado Final (Fase Post-Construcción) serán las del tarifario vigente en el momento del Registro.

Vivienda			
			
		Edificios ≤90 m ² /vivienda*	Edificios >90 m ² /vivienda*
Vivienda unifamiliar	Registro y Certificado Provisional (Fase Diseño)	1.200 €	
	Certificado Final (Fase Post-Construcción)	300 €	
	TOTAL¹	1.500 €	
2-19 viviendas	Registro y Certificado Provisional (Fase Diseño)	2.500 €	3.500 €
	Certificado Final (Fase Post-Construcción)	625 €	875 €
	TOTAL¹	3.125 €	4.375 €
20-99 viviendas	Registro y Certificado Provisional (Fase Diseño)	4.000 €	5.600 €
	Certificado Final (Fase Post-Construcción)	1.000 €	1.400 €
	TOTAL¹	5.000 €	7.000 €
>100 viviendas	Registro y Certificado Provisional (Fase Diseño)	6.000 €	8.400 €
	Certificado Final (Fase Post-Construcción)	1.500 €	2.100 €
	TOTAL¹	7.500 €	10.500 €

* Superficie Útil. En edificios con diferentes superficies por vivienda, se calculará el área media del total de las viviendas.

¹ El importe TOTAL aplica tanto a clientes que realizan el proceso de certificación en dos fases (Registro y Certificado Provisional + Certificado Final) como a clientes que realizan el proceso en una sola fase (Registro + Certificado Final).

- Las tarifas del Certificado Final (Fase Post-Construcción) serán las del tarifario vigente en el momento del Registro.

Urbanismo			
	Proyecto Pequeño [<1 ha]*	Proyecto Mediano [1-20 ha]*	Proyecto Grande [21-75 ha]*
Registro del Marco de Referencia de Cumplimiento ¹	1.000 €	2.500 €	3.000 €
Pre-Certificado (Fase de Planeamiento)	2.311 €	10.298 €	18.156 €
Certificado Final ² (Fase de Urbanización)	2.207 €	8.532 €	14.104 €
TOTAL	5.518 €	21.330 €	35.260 €

* Para Proyectos de más de 75 hectáreas el importe deberá ser consultado directamente con BREEAM.

¹ Este documento recoge los requisitos de la metodología aplicables al proyecto.

² La Tarifa aplicable en el Certificado Final será la vigente en el momento de emisión del certificado.

Proyectos desarrollados en varias fases

Pueden compartir el mismo Pre-Certificado, pero deben obtener un Certificado Final por cada fase. La facturación de los diferentes Certificados Finales se realizará con la entrega de la evaluación de cada fase. Ejemplo de un proyecto urbanístico mediano desarrollado en 3 Fases:

- Registro y Pre-Certificado (Fase de Planeamiento): 2.500 € + 10.298 € = 12.798 €
- Certificado Final (uno por cada fase de urbanización): 8.532 € x 3 = 25.596 €
- TOTAL: 38.394,00 €

En Uso		
		
	Edificio	Cartera Edificios [>50]*
Simulaciones ¹		
1 simulación	110€	
Pre-Registro ² y Registro ³		
Pre-Registro (por el Cliente, opcional)	250 €	125 €/edificio
Registro (por el Asesor)	500 €	250 €/edificio
Certificación · Renovación ⁴ · Actualización ⁵		
PARTE 1: EL EDIFICIO	1150 €	805 €/certificado
PARTE 2: LA GESTIÓN DEL EDIFICIO	1150 €	805 €/certificado
PARTE 3: LA GESTIÓN DEL OCUPANTE (sólo para oficinas)	1150 €	805 €/certificado

¹ Los Asesores pueden realizar simulaciones para conocer la clasificación del edificio sin necesidad de hacer un Registro

² En la metodología En Uso, el Cliente puede realizar el pre-Registro del edificio si recibe previamente un breve curso on-line y aprueba el examen correspondiente. Este pre-Registro tiene una validez de 12 meses y permite al Cliente disponer de 2 simulaciones para conocer la clasificación del edificio.

³ El Registro supone el inicio del proceso de certificación y debe ser realizado siempre por un Asesor. Tiene una validez de 12 meses y permite realizar hasta 5 simulaciones para conocer la clasificación del edificio registrado.

⁴ Renovación. Los certificados BREEAM En Uso se renuevan cada 3 años (36 meses desde la emisión del certificado). La tarifa aplicable será la vigente en el momento de realizar la Renovación. Es necesario registrar nuevamente el edificio.

⁵ Si el cliente quiere mejorar la clasificación de su certificado antes de transcurrir los 36 meses, puede realizar una Actualización. El plazo de 36 meses para renovar el certificado no se interrumpe. No es necesario registrar nuevamente el edificio.

Cambios significativos en el edificio

Es responsabilidad del cliente notificar todo cambio significativo en su edificio o en las prácticas de gestión que puedan afectar al Certificado vigente. Estos cambios exigen llevar a cabo una Renovación del certificado obtenido.





COMERCIAL



Estación de Servicio Sostenible Repsol - Madrid

BREEAM ES Comercial evalúa y certifica la sostenibilidad de oficinas, establecimientos comerciales y edificios industriales.

¿Cuál es el objetivo del esquema?

La metodología BREEAM® ES Comercial ayuda a evaluar y mejorar la sostenibilidad de establecimientos comerciales, tanto pequeño comercio como grandes superficies, oficinas e industria ligera. Su aplicación permite reducir costes y mejorar el comportamiento medio ambiental de la edificación, tanto durante la construcción de la obra como durante su ocupación.

¿A quién está destinado?

El esquema permite a constructores, promotores y arquitectos demostrar sus credenciales en materia de sostenibilidad, promover un mejor diseño y una calidad superior del inmueble.

¿Por qué utilizarlo?

- Reducción de los impactos medioambientales generados por la edificación.
- Garantía de eficiencia energética con ahorros de consumo de entre un 30 y un 70%, con la consiguiente disminución de emisiones de CO2.
- Minimización de consumos de agua con reducciones de hasta un 40%.
- Disminución de los gastos de mantenimiento y funcionamiento de los edificios hasta un 30%.
- Aumento de la satisfacción y bienestar de los usuarios a través de la mejora del ambiente interno y consecuentemente mejora de las condiciones de trabajo, aumentando la productividad.
- Valor añadido: aumento del valor de los inmuebles en aproximadamente un 7,5%.
- Incremento de la funcionalidad, flexibilidad y vida útil del edificio.

figuraX:www.breeam.es

Actualmente existen numerosos edificios en España con este tipo de marcado. Como ejemplo se ha escogido dos centros comerciales Andaluces.



figuraX: Centro comercial Holea, Huelva. Certificado Breeam 2010



figuraX: Centro comercial The Style Outlets, Sevilla. Certificado Breeam 2012

05.03.- COMPARATIVA DE MARCADORES

Realizado un estudio y analizado todos los datos anteriormente especificados de las herramientas en el ámbito nacional, se realiza una comparativa de los datos nacionales con otras herramientas más utilizada en el ámbito internacional. Los aspectos ambientales escogidos provienen de los datos o especificados anteriormente.

Se desarrolla una tabla en la que se describe los aspectos que se tienen en cuenta para valorar la sostenibilidad de una edificación y las empresas que lo asumen.

FACTORES	HQE	AQUA	ITACA	LEED	BREEAM	VERDE
Emplazamiento y construcción						
Transporte						
Gestión de la energía						
Gestión del agua						
Gestión de materiales y recursos						
Gestión de residuos						
Confort						
Sanidad (salud)						
Cargas ambientales						
Servicios						
Aspectos sociales y económicos						

Si observamos los aspectos que trata cada herramienta se llegaría a la conclusión que no se encuentra una herramienta que trate o estudie todas las categorías especificadas en la tabla anterior.

Observaciones:

VERDE: Estudia todos los aspectos menos el transporte, se considera de gran importancia ya que englobaría la bicicleta y los transporte públicos. Pero como punto positivo es el único que tiene en cuenta los Aspectos Sociales y Económicos.

LEED y BREEAM: Estudia todas las medidas menos los Aspectos Sociales y Económicos. Estos últimos son de gran valor ya que determinan los periodos de amortización de medidas implantadas.

PROTOCOLO ITACA: No hace referencia ni a la sanidad ni a al aspecto Social y económicos. Se consideraría de menor rigurosidad que los anteriores.

HQE y AQUA: Son las herramientas con menor dureza o disciplina destacando de la escasez de no tratar la inmensa mayoría de los conceptos, el no aplicar el aspecto del material sea reciclado o reutilizado. Siendo esta evaluación prioritaria para contemplar la sostenibilidad de un material.

En Resumen, las herramientas hoy días más utilizadas y más completas para evaluar la sostenibilidad de un material son: LEED, BREEAM y VERDE.

05.04.- PASSIVHAUS

Passivhaus es un estándar de construcción de edificios energéticamente eficientes, con un elevado confort interior y económicamente asequibles. Passivhaus no es una marca comercial, es un concepto de construcción internacional, estudiado, analizado y con excelentes resultados obtenidos en sus más de 20 años de experiencia y 25.000 edificios construidos bajo su sello.

Los criterios de diseño de una Passivhaus se basan en una adecuada combinación y optimización de los siguientes aspectos fundamentales:

Compacidad

La compacidad se define como el cociente entre la superficie envolvente exterior y el volumen que encierra. Una alta compacidad reduce las pérdidas energéticas del edificio. Sin embargo, la compacidad no debe ser un imperativo que perjudique la calidad arquitectónica de los edificios y de su entorno urbano. El argumento energético es sólo uno de los diversos factores que lleva a una arquitectura de calidad.

Orientación

La orientación del edificio afecta a la demanda energética a través del impacto de la radiación solar y del viento sobre la envolvente. Una buena orientación permite el aprovechamiento de la energía solar gratuita para la calefacción pasiva en invierno. Una buena orientación adquiere especial importancia en climas con una alta radiación solar como puede ser el caso de España.

Protección Solar

La radiación solar es la fuente pasiva de calefacción en invierno pero se convierte en un inconveniente en verano. La protección solar nos permite optimizar los huecos del edificio para maximizar las ganancias solares en invierno y minimizarlas en verano.

Reflectividad Solar

Aumentando la reflectividad de las superficies exteriores se disminuye la absorción de la radiación solar disminuyendo así la demanda de refrigeración en verano.



Passive House Certifier

En agosto del 2014, **Energiehaus Arquitectos** se convierte en la primera empresa española homologada para certificar edificios según el estándar Passivhaus. Esta acreditación convierte a Energiehaus Arquitectos en referencia para la certificación de edificios de bajo consumo energético.

La **certificación Passivhaus** no solo anticipa la normativa Europea de construcción para la próxima década, sino también da en nuestro presente una garantía para aquellos promotores que quieren obtener edificios de muy altas prestaciones térmicas, energéticas y de confort. El estándar Passivhaus ha madurado durante los últimos veinte años convirtiéndose en referencia internacional de edificios de muy bajo consumo energético (nZEB).

La certificación es una garantía de que el edificio se ajusta al cumplimiento de los requisitos establecidos por el Passivhaus Institut y al nivel de confort interior y de la calidad energética de la construcción hacia el cliente.

El proceso de certificación garantiza un rigor exhaustivo durante los procesos de diseño y de construcción del proyecto, optimizando sus costes. La obtención del certificado Passivhaus es un etiquetado que puede reducir la incertidumbre en cuanto al rendimiento energético real de un edificio a largo plazo para bancos y compañías de seguros.

La experiencia del proceso de certificación tiene un valor de recompensa para todo el equipo que ha participado en el proyecto y permite obtener el título de diseñador Passivhaus al responsable esta parte del proyecto.

Se ha podido encontrar un proyecto de una vivienda residencial en Segovia (España), que posee el Certificado **Passive House Certifier**



Fig. <http://www.beadesarquitectos.com>. C/Rodentia nº8. El Espinar. Segovia. 2011

CONTAINER PASSIVE HOUSE

PROJECT AND CONSTRUCTION SUPERVISION

FINALIST 1st Iberoamerican PassivHaus Competition & FINALIST Endesa 2011 Competition, FINALIST Sustainable Constructions Castilla y León, HONORARY MENTION Isover Energy Efficient Construction in Collaboration with: Salvador Martín Moreno (Architect)

VI.- ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS : BASE DE DATOS

o6.- LISTADO GENERAL DE CONSTRUCCIONES CON CONTENEDORES

NOMENCLATURA

CÓDIGO	USOS
01.EXP	CULTURAL: GALERIAS DE ARTES - EXPOSICIONES - MUSEOS
02.CED	DOCENTE: CENTRO DE FORMACIÓN – GUARDERÍAS – COLEGIOS
03.INS	SERVICIOS: ASEO PÚBLICOS, HOSTELERÍA
04.TER	INFRAESTRUCTURA: TERMINAL AÉREA –TERMINAL MARÍTIMA
05.DEP	DEPORTIVO: POLIDEPORTIVO
06.CRL	COMERCIAL: EDIFICIO COMERCIAL- TIENDAS
07.RES	RESIDENCIAL: VIVIENDAS UNIFAMILIARES - PLURIFAMILIARES
08.HOS	HOSPITALARIA: HOSPITALES
09.SOS	SOS EFÍMERO: CENTRO DE EMERGENCIAS – HOSPITALES DE CAMPAÑA



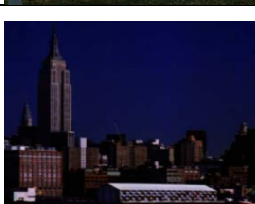





Cuadro explicativo de la codificación utilizada para designar los diferentes Usos de las obras expuestas.

CÓDIGO	USO	NOMBRE	AÑO	LOCALIZACIÓN
01.EXP.01	CULTURAL	GAD	2005	NORUEGA
01. EXP.02	CULTURAL	KUNSTLAB ORBINO	2002	HOLANDA
01.EXP.03	CULTURAL	NOMADIC MUSEUM	2005	EE.UU
01.EXP.04	CULTURAL	PAPER TAINER MUSEUM	2006	COREA
01.EXP.05	CULTURAL	ALCULTURA	2006	ESPAÑA
01.EXP.06	CULTURAL	APAP OPENSCHOOL	2010	COREA
02.CED.01	DOCENTE	FAWOOD CHILDREN'S CENTER	2005	UK
02.CED.02	DOCENTE	TREEHOUSE TEMPORARY SCHOOL	2001	UK
02.CED.03	DOCENTE	CHILDREN'S ACTIVITY CENTER	2007	AUSTRALIA
02.CED.04	DOCENTE	BED BY NIGHT	2002	ALEMANIA

02.CED.05	DOCENTE	CENTRO MULTIFUNCIONAL Almadén de la Plata	2011	ESPAÑA
02.CED.06	DOCENTE	CENTRO TECNOLÓGICO RURAL	2006	ESPAÑA
03.INS.01	SERVICIOS	I JBZ SANITARY FACILITY	2002	ALEMANIA
03.INS.02	SERVICIOS	KIOSKO- BAR	2016	ESPAÑA
04.TER.01	INFRAESTRUCTURA	HH CRUISE CENTER	2002	ALEMANIA
04.TER.02	INFRAESTRUCTURA	FLYPORT	2007	ALEMANIA
04.TER.03	INFRAESTRUCTURA	TERMINAL DE CRUCEROS Puerto de Sevilla	2013	ESPAÑA
04.TER.04	INFRAESTRUCTURA	TERMINAL DE CRUCEROSII Fase Puerto de Sevilla	2015	ESPAÑA
05.DEP.01	DEPORTE	Edificio Usos Deportivo Parque del Alamillo	2016	ESPAÑA
05.DEP.02	DEPORTE	QIYUN MOUNTAIN CAMP	2016	CHINA
06.CRL.01	COMERCIAL	FREITAG FLAGSHIP	2005	SUIZA
06.CRL.02	COMERCIAL	UNIQLO	2006	EEUU
06.CRL.03	COMERCIAL	PUMA CITY	2008	EEUU
06.CRL.04	COMERCIAL	SANLITUN SOUTH	2008	CHINA
07.RES.01	RESIDENCIAL	TEMPOHOUSING / KEENTWOONEN	2005	HOLANDA
07.RES.02	RESIDENCIAL	CONTAINER CITY I - II	2001/02	UK
07.RES.03	RESIDENCIAL	VIVIENDA PILOTO	2014	ESPAÑA
07.RES.04	RESIDENCIAL	REDONDO BEACH	2005	EE.UU
07.RES.05	RESIDENCIAL	RASCACIELOS	2015	INDIA
08.SAT.01	HOSPITALARIO	CANCER CENTER	2005	HOLANDA
09.EMR.01	SOS EFÍMERO	CENTRO DE EMERGENCIAS	2008	EE.UU
09.EMR.02	SOS EFÍMERO	SHIGERU BAN	2011	JAPÓN
09.EMR.03	SOS EFÍMERO	HOSPITAL DE CAMPAÑA	2007	ESPAÑA

TABLA 1.- USOS DEL CONTENEDOR. Tabla realizada por el autor.

TIPOLOGÍA DEL CONTENEDOR

Fotografía	Código	Edificio	Tipología	Año	Localización
	01.EXP.01	GAD	GALERÍA DE ARTE	2005	NORUEGA
	01. EXP.02	KUNSTLAB ORBINO	GALERÍA DE ARTE	2002	ASMSTERDAM (HOLANDA)
	01.EXP.03	NOMADIC MUSEUM	MUSEO	2005	NEW YORK (EE.UU)
	01.EXP.04	PAPERTAINER MUSEUM	MUSEO	2006	SEUL (COREA DEL SUR)
	01.EXP.05	ALCULTURA	CENTRO CULTURAL	2006	ALGECIRAS (ESPAÑA)
	01.EXP.06	OPENSCHOOL	CULTURAL	2010	ANYANG (KOREA)
	02.CED.01	FAWOOD CHILDREN'S CENTRE	GUARDERÍA Y CENTRO DE FORMACIÓN	2005	LONDRES (INGLATERRA)
	02.CED.02	TREEHOUSE TEMPORARY SCHOOL	ESCUELA	2001	LONDRES (INGLATERRA)

	02.CED.03	CHILDREN'S ACTIVITY CENTRE	CENTRO LÚDICO INFANTIL	2007	MELBOURNE (AUSTRALIA)
	02.CED.04	BED BY NIGHT	REFUGIO PARA NIÑOS	2002	HANOVER (ALEMANIA)
	02.CED.05	EDIFICIO MULTIFUNCIONAL	EDIFICIO MULTIFUNCIONA L	2011	ALMDÉN DE LA PLATA SEVILLA (ESPAÑA)
	02.CED.06	CENTRO TECNOLÓGICO RURAL	CENTRO DE TRABAJO Y VIVIENDA	2006	SANTIAGO DE COMPOSTELA (ESPAÑA)
	03.INS.01	IJBZ SANITARY FACILITY	INSTALACIÓN SANITARIA	2002	MAGDEMBUR (ALEMANIA)
	03.INS.02	KIOSCO-BAR	INSTALACIÓN DE OCIO	2016	EL RUBIO SEVILLA (ESPAÑA)
	04.TER.01	HH CRUISE CENTER	TERMINAL CRUCEROS	2002	HAMBURGO (ALEMANIA)
	04.TER.02	FLYPORT	TERMINAL DE PASAJEROS	2007	ALEMANIA

	04.TER.03	TERMINAL DE CRUCEROS PUERTO DE SEVILA	TERMINAL DE CRUCEROS	2013	SEVILLA (ESPAÑA)
	04.TER.04	TERMINAL DE CRUCEROS PUERTO DE SEVILA II FASE	TERMINAL DE CRUCEROS	2015	SEVILLA (ESPAÑA)
	05.DEP.01	EDIFICIO DE USOS DEPORTIVOS	EDIFICIO DE USOSDEPORTIVOS	2016	SEVILLA (ESPAÑA)
	05.DEP.02	QIYUN MOUNTAIN CAMP	DEPORTIVO	2015	CHINA
	06.CRL.01	FREITAG FLAGSHIP	COMERCIAL	2005	ZURICH (SUIZA)
	06.CRL.02	UNIQLO	COMERCIAL	2006	NEW YORK (EE.UU)
	06. CRL.03	PUMA CITY	COMERCIAL	2007	CHICAGO (EE.UU)
	06.CRL.04	SANLITUN SOUTH	COMERCIAL	2008	BEIJING (CHINA)
	07.RES .01	TEMPOHOUSING KENTWOONEN	RESIDENCIAL	2006	AMSTERDAN (HOLANDA)

	07.RES.02	CONTAINER CITY I-II	VIVIENDA	2001 2002	LONDRES (INGLATERRA)
	07.RES.03	CONTENEDOMUS	VIVIENDA	2014	ESPAÑA (SEVILLA)
	07.RES.04	REDONDO BEACH	VIVIENDA	2005	CALIFORNIA (ESPAÑA)
	07.RES.05	SUPER SKY SCRAPERS	VIVIENDA	2015	BOMBAY (INDIA)
	08.SAT.01	CANCER CENTRE	SANITARIO	2005	AMSTERDAN (HOLANDA)
	09.SOS.01	CENTRO DE EMERGENCIAS	SOS EFÍMERO	2009	EE.UU
	09.SOS.02	VIVIENDAS DE EMERGENCIAS	SOS EFÍMERO	2011	JAPON
	09.SOS.03	HOSPITAL DE CAMPAÑA	SOS EFÍMERO	2007	ESPAÑA

TABLA 2.- TIPOLOGÍA DEL CONTENEDOR. Tabla realizada por el autor.

VII- CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS SEGÚN EL NIVEL DE INFORMACIÓN

07.02.- NIVEL 1: LISTADO DE PROYECTOS DE TRABAJO DE CAMPO.FICHAS

Código	Uso	Nombre	Localización
01.EXP.01	CULTURAL	GAD	NORUEGA
01.EXP.02	CULTURAL	KUNSTLAB ORBINO	HOLANDA
01.EXP.03	CULTURAL	NOMADIC MUSEUM	EE.UU
01.EXP.04	CULTURAL	PAPERTAINER MUSEUM	COREA
01.EXP.06	CULTURAL	APAP OPENCHOOL	COREA
02.CED.01	DOCENTE	FAWOOD CHILDREN'S CENTER	UK
02.CED.02	DOCENTE	TREEHOUSE TEMPORARY SCHOOL	UK
02.CED.03	DOCENTE	CHILDREN'S ACTIVITY CENTER	AUSTRALIA
02.CED.04	DOCENTE	BED BY NIGHT	ALEMANIA
02.CED.06	DOCENTE	CENTRO TECNOLÓGICO RURAL	ESPAÑA
03.INS.01	SERVICIO	IJBZ SANITARY FACILITY	ALEMANIA
04.TER.01	INFRAESTRUCTURA	HH CRUISE CENTER	ALEMANIA
04.TER.02	INFRAESTRUCTURA	FLYPORT	ALEMANIA
05.DEP.02	DEPORTIVO	QIYUNMOUNTAIN CAMP	CHINA
06.CRL.01	COMERCIAL	FREITAG FLAGSHIP	SUIZA
06.CRL.02	COMERCIAL	UNIQLO	EE.UU
06.CRL.03	COMERCIAL	PUMA CITY	EE.UU
06.CRL.04	COMERCIAL	SANLITUNSOUTH	CHINA
07.RES.01	RESIDENCIAL	TEMPOHOUSING/KENTWOONEN	HOLANDA
07.RES.02	RESIDENCIAL	CONTAINER CITY	HOLANDA
07.RES.04	RESIDENCIAL	REDONDO BEACH	EE.UU
07.RES.05	RESIDENCIAL	SUPER SKY SCRAPERS	INDIA
08.SAT.01	HOSPITALARIO	CANCER CENTER	HOLANDA
09.EMR.01	SOS EFÍMERO	CENTRO DE EMERGENCIAS	EE.UU
09.EMR.02	SOS EFÍMERO	SHIGERUN BAN	JAPÓN
09.EMR.03	SOS EFÍMERO	HOSPITAL DE CAMPAÑA	ESPAÑA

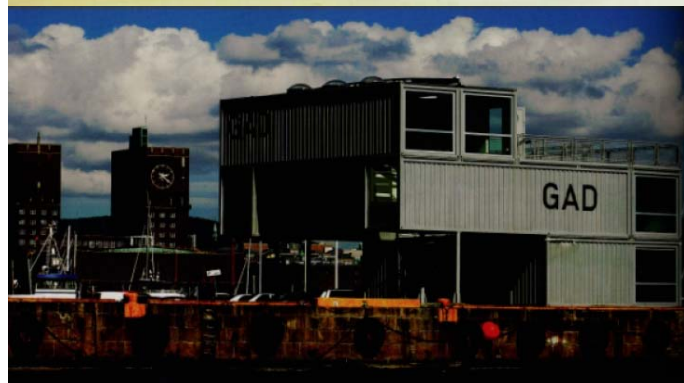
Listado de proyectos de Información Nivel 1. Tabla realizada por el autor.

Todas las imágenes, fotografías que a continuación se exponen en el siguiente capítulo, son extraídas de diferentes fuentes información; libros, web, publicaciones, ...entre otros.

01. EXP. : CULTURAL

01.EXP.01

GALERIA DE ARTE. ARQUITECTO: MMW ARCHITECTS. OSLO (NORUEGA)



GAD es una galería de arte situada en el muelle del puerto Tjuvholem en Oslo. El encargo consistía en una estructura de carácter móvil, para ello se utilizan contenedores grises de aceros y revestimiento de vidrios. El emplazamiento en el muelle no se ha elegido al azar, muchos de los barcos más prestigiosos de Oslo fueron contruidos allí.

Comentario:

La construcción en el muelle a parte por ser un homenaje a la construcción de barcos antiguos, abarata en un porcentaje muy alto el coste de su construcción, ya que los contenedores son transportados directamente por el mar y llegan al muelle, donde son manipulados y ensamblados, originando un ahorro en el transporte y montaje muy importante.

01.EXP.02

KUNSTLAB ORBINO. ARQUITECTO: LUC DELEU – T.O.P. AMSTERDAN (HOLANDA)



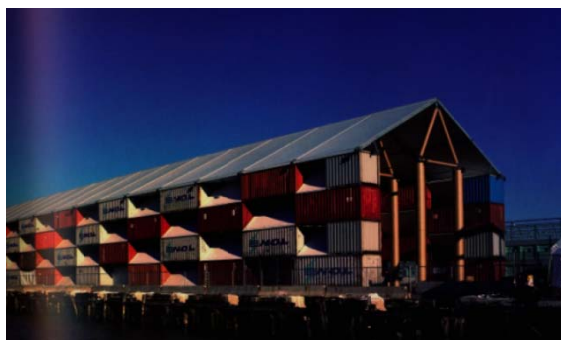
GALERÍA ORBINO, los contenedores son estructuras ideales para galerías de arte y exposiciones porque son fáciles de ensamblar, mover y transportar. El hecho de que una galería de arte esté en un contenedor es una declaración de principios, una representación simbólica de la sociedad de consumo ya que los artistas están encantados de utilizarlos para sus creaciones. Orbino es la prueba exitosa de un modelo de composición consolidado en dos ocasiones, en el 2004 como escultura y en el 2005 se transformó definitivamente en laboratorio de arte.

Comentario

Se puede apreciar que esta construcción se ubica a la vera del mar, igualmente implica un ahorro importante en el coste a la hora del transporte de estos contenedores para luego su colocación y montaje.

01.EXP.03

NOMADIC MUSEUM(MUSEO NÓMADA). ARQUITECTO: SHIGERU BAN ARQCHITECS. NEW YORK (EE.UU)



NOMADIC MUSEUM, Gregory Colbert (cineasta y fotógrafo) autor del proyecto Ashes and Snuff, se acercó al arquitecto Shigeru Ban para crear un espacio ecológico, sostenible e innovador para mostrar su trabajo en un viaje migratorio alrededor del mundo. Colbert quería una catedral del S.XXI y obtuvo una: El Nomadic Museum. El viaje de este edificio comenzó en el muelle de N.Y se compone de 148 contenedores, prestados y reutilizables.

Comentario

Se eligieron contenedores para esta construcción porque los hay en cualquier lugar a donde viaje el museo. En vez de tener que enviar la exposición completa por carpas solo se embarcan 37 contenedores que contienen las carpas y otros materiales de la estructura, el resto se pide prestado. El museo ha viajado por: Santa Mónica (California) y Tokio, cada vez con distintos tipos de contenedores, pero siempre adaptándose a su entorno. Ahorro transporte, Montaje y Adaptabilidad.

01.EXP.04

PAPERTAINER MUSEUM. ARQUITECTO: SHIGERU BAN ARCHITECTS. SEUL (COREA DEL SUR)



PAPERTAINER MUSEUM, ubicado en el Olympic Park de Seul, fue un encargo para celebrar el trigésimo aniversario de la compañía Designhouse, dedicada al diseño de contenidos culturales. Este museo está construido con columnas de papel, mensajero de la civilización y los contenedores, que significan el intercambio comercial y el mundo moderno globalizado de hoy, todo ello simboliza el mundo entre la cultura y arte.

Comentario

Como se puede apreciar, el uso del contenedor está siendo escogido en la construcción de edificios que están a la última moda en la era de las tendencias actuales. El empleo tan reiterado del mismo nos hace pensar que es debido no sólo por su nivel de diseño, sino por una serie de variantes y mejoras que independientemente de las tendencias, son escogidos por su ventajas en el coste, sostenibilidad y adaptabilidad.

01. EXP. 06

APAP OPEN SCHOOL. ARQUITECTO: LOT-EK. ANYANG (KOREA)



APAP OPENSCHOOL, Ocho contenedores de transporte se desplazan y se cortan a lo largo de un ángulo de 45 grados y se combinan en un patrón de espina de pez generando una gran flecha-como un volumen levantado de tres metros sobre el paisaje. Dos contenedores están inclinados hacia arriba y hacia abajo para alcanzar la tierra y el cielo. Posicionado a lo largo del borde del río fue creado para activar y fomentar este espacio recreativo. Los contenedores sin manipular fueron transportados y una vez in situ se ensamblaron y se conectaron hasta alcanzar el edificio definitivo. Este espacio cultural y artístico fue construido en menos de 6 meses.

Comentario:

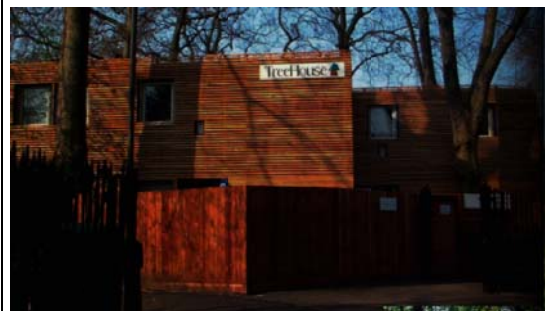
Este edificio ha recibido varios premios en el 2012 por el Museo de Arte de NY en el 2011 premio a la Arquitectura de AIANY y premio de arquitectura Americana.

02.CED.:DOCENTE**02.CED.01****FAWOOD CHILDREN'S CENTRE.ARQUITECTO: ALSOP DESIGN LTD. LONDRES (INGLATERRA)**

FAWOOD CHILDREN'S CENTRE, ha sido diseñado para incorporar áreas de enseñanza, formación de adultos, servicios a la comunidad, guardería y área de juegos en el interior como en el exterior del recinto, ubicado en un barrio marginal de Londres, el edificio es como un rayo de luz para todo el distrito.

Comentario:

El presupuesto era reducido y requería el uso de materiales prefabricados y de bajo coste. En su interior las aulas cubiertas como, guardería, oficinas y aseos, fueron instaladas en contenedores. Todo ello, es otro ejemplo de una construcción que atiende y recoge todas las necesidades requeridas con un bajo coste reducido debido al material seleccionado.

02.CED.02**TREEHOUSE TEMPORARY SCHOOL. ARQUITECTO: PENOYRE&PRASSAD. LONDRES (INGLATERRA)**

TREEHOUSE TEMPORARY SCHOOL, es un centro británico de caridad, fundado por un grupo de padres cuyos hijos habían sido diagnosticados como autistas. El edificio de dos plantas tiene 600 m2 y consta de 36 contenedores, debido al carácter temporal de la escuela los contenedores era la mejor de las soluciones. Se construyó en unas de las áreas protegidas de Londres de conservación medioambiental del arbolado. No existía la posibilidad de excavar, así que se diseño en un área única de construcción compacta y evitar el deterioro de las raíces de los árboles. En este caso los contenedores fueron revestidos por láminas de madera natural, para enlazarse con el medio donde se encuentra ubicado y no romper la estética del mismo.

Comentario:

Gracias a su actitud ecológica y ubicada en una de las zonas más protegidas por programas medioambientales. El contenedor ha sido el material escogido para ello, cumpliendo ante todo, los altos condicionantes y parámetros medioambientales, coste y diseño.

02.CED.03

CHILDREN'S ACTIVITY CENTRE. ARQUITECTO: PHOOEY ARCHITECTS. MELBOURNE (AUSTRALIA)



CHILDREN'S ACTIVITY CENTRE, aunque algunos autores tratan de embellecer las estructuras de los contenedores o disimularlos, revistiéndolos de otros materiales o incluso con pinturas y grabados llamativos, todo ello para darles un aspecto más ortodoxo, en este caso su diseñador ha proyectado un edificio de contenedores tal cual los adquirió en el mercado con sus logos, parches y defectos (ya que son reciclados). Este edificio está ubicado en un parque de aventuras en un espacio verde, imitando a un barco pirata.

Comentario:

Este edificio es otro ejemplo de una construcción de contenedores con el menor coste posible consiguiendo el diseño propuesto, con un material tal y como se ha recibido sin apenas manipulación y cumpliendo en todo momento la normativa y el objetivo propuesto.

02.CED.04

BED BY NIGHT. ARQUITECTO: HAN LAWIK. HANNOVER (ALEMANIA)



BED BY NIGHT, es un refugio para niños ubicado en la ciudad Alemán de Hanover, el edificio consta de 14 contenedores reciclados y cinco nuevos, todo ello remodelados y adecuados para albergar una instalación de esta delicadeza. En el diseño se tuvo en cuenta que no hubiera relación directa entre el interior y el mundo exterior por ello el arquitecto utilizó en la fachada un material traslúcido, a través de la cual se puede apreciar las siluetas de objetos, personas y a la misma vez pueden dar por una completa privacidad de protección para los jóvenes ocupantes. Es muy importante que en el interior se haya conseguido esa claridad y tranquilidad en el espacio, también ha influenciado los colores llamativos de los contenedores, logrando un ambiente confortable, tranquilo y seguro.

Comentario:

Con este diseño se ha conseguido que a partir de un material, robusto, metálico y frío, albergar un espacio cálido, tranquilo y seguro.

05. CED.06

CENTRO TECNOLÓGICO RURAL. ARQUITECTOS Y ASOCIADOS DE SANTIAGO. GALICIA (ESPAÑA)



CENTRO TECNOLÓGICO RURAL, es el resultado de una investigación sobre nuevas formas de espacios de viviendas, las casas propuestas según el organismo que lo promovía, deberían de tener un bajo coste, preservar el entorno, utilizar energía renovables y materiales reciclados y enlazarlo con los comienzos del mundo profesional. Compuesto por contenedores procedentes del puerto de Vigo, esta edificación alberga un centro de formación, viviendas, gimnasio, piscina, jardines etc. El centro fue creado para jóvenes que quieran llevar allí su conocimiento tras terminar la universidad (preferentemente arquitectos, expertos en tecnología punta, economistas...), todo ello para enriquecer y revitalizar las zonas rurales.

Comentario:

Como indica la propuesta la edificación debía de ser de bajo coste, con materiales reciclados, preservar el entorno y espacios habitables. El material que cumplía con todos estos condicionantes fue el Contenedor Marítimo.

03.INS.: SERVICIO

03.INS.01

SANITARY FACILITY. ARQUITECTO: AFF ARCHITEKTEN. MAGDEMBURGO (ALEMANIA)



SANITARY FACILITY, esta instalación sanitaria está ubicada en la orilla de un lago artificial del río Elba, donde actualmente se ha convertido en una playa artificial y espacios de recreos. Debido al aforo y aumento cada vez más de visitantes, se vieron las necesidades de rediseñar estos servicios públicos. Las superficies, los colores festivos que se escogieron eran para alegrar y crear un ambiente saludable y fresco atractivos para los visitantes.

Comentario:

La robusta simplicidad de los contenedores y su dotación tienen un componente narrativo que da libertad a los jóvenes a reunirse en este lugar. Se ha logrado que de un material sobrio y frío, una instalación cálida y familiar que atrae a multitud de personas a su entorno.

04.TER.:INFRAESTRUCTURA

04.TER.01

HH CRUISE CENTER. ARQUITECTO: RENNER HAINKE. HAMBURGO (ALEMANIA)



HH CRUISE CENTER, esta terminal de pasajeros marítima se encuentra ubicada en Hamburgo (Alemania), en su construcción los arquitectos utilizaron dos ideas rectoras, elementos familiares en un entorno marítimo; los contenedores y los grandes veleros que simbolizan elegancia, lujo y ocio. Las paredes de la terminal son contenedores marítimos coloreados, cubiertos por una mágica y suntuosa cubierta iluminada que se orienta hacia la ciudad.

Comentario:

Dado que el material de construcción que escogieron fueron los contenedores, los arquitectos consiguieron finalizarla obra con el presupuesto previsto. Este proyecto de grandes dimensiones y con un diseño espectacular no hubiera sido posible utilizando materiales convencionales, ya que hubiera excedido del importe valorado.

04.TER.02

FLYPORT. ARQUITECTO: WOLFGANG LATZEL ARCHITEKTEN. BERLIN (ALEMANIA)



FLYPORT, esta construcción está garantizada en Alemania. La terminal de pasajeros estandarizada se basa en un diseño modular, adaptable y económico. Optimizando: El tiempo de implementación, una infraestructura adaptable y un diseño personalizado. Flyport se diseñó para un tiempo de ejecución de 7-9 meses, finalizando en el 2008. Una adaptación individual a las necesidades de los clientes y la posibilidad de un uso flexible de la demolición / reconstrucción.

Comentario:

Este proyecto con carácter estandarizado es una adaptación individual a las necesidades de los clientes y la posibilidad de un uso flexible de la demolición / reconstrucción y ampliación con un coste competitivo en su rápida ejecución.

05. DEP. : DEPORTIVO

07. ART. 01

QIYUN MOUNTAIN CAMP. ARQUITECTO: ARCHISPACE. CHINA



QIYUN MOUNTAIN CAMP, este impresionante parque deportivo y de aventuras extremas es el más grande (24 hectáreas) de China que actualmente está siendo construido. LOT-EK fue encargado por el promotor del parque para diseñar todas las instalaciones públicas como: un pabellón de entrada, una calle comercial; restaurantes, muelle deportivo acuático etc.

Comentario:

Todos los edificios están hechos de contenedores de transporte y prefabricados en la fábrica de ArchiSpace cerca de Shanghai. La construcción está en marcha y el parque está programado para abrir al público en la primavera de 2017.

06.CRL. : COMERCIAL

06.CRL.01

FREITAG SHOP ZURICH. ARQUITECTO: SPILLMANN ELCHSLE. ZURICH (SUIZA)



FREITAG SHOP ZURICH, es una cadena de tiendas a nivel internacional reconocida por sus bolsos realizados de toldos de camión, tubos de bicicletas y cinturones de coches. Su oficina y tienda están compuestas por contenedores marítimos elementos de la cadena de transporte que inspira la producción de los bolsos de material reciclado, reflejo de la filosofía de la compañía. Para conservar la autenticidad de los contenedores y para reflejar a que apenas habían sido manipulados, se colocaron los contenedores tal y como se adquirieron en el mercado con sus logos y desperfecto por su uso. La construcción se ensambló solo y únicamente con el tipo de sujeciones utilizadas en la industria de los contenedores. Esto implica que desmantelar la torre y dejar el lugar tal y como en sus inicios es un proceso rápido sencillo y barato.

Comentario:

Unas de las grandes cadenas comerciales a nivel internacional ha apostado por este material en representación de su imagen y firma, ya que refleja la sociedad actual referente a la innovación, reciclaje y sostenibilidad.

06.CRL.02

UNIQLO. ARQUITECTO: LOT- EX. NEW YORK (EE.UU)



UNIQLO CLOTHING, es una cadena de tiendas japonesas, que se basan en la utilización de tejidos con las últimas tecnologías de aislamientos, confort y peso. El proyecto Lot- Ex Uniqlo, tenía como objetivo en llamar la atención e informar a los compradores de su mercado, fue la forma de lanzarse en Estados Unidos, la idea era desplazarse en diferentes puntos de la ciudad, una de las principales ventajas era la facilidad en su movilidad, se armar y desarmar sin apenas inconvenientes.

Comentario:

Los japoneses han apostado por la utilización del contenedor para lanzar su producto en el mercado americano, ya que pensaron que independientemente de todas las ventajas que poseía este material para este proyecto publicitario, iba en consonancia con la era actual en la que nos encontramos.

06.CRL.03

PUMA CITY. ARQUITECTO: LOT- EK. CHICAGO (EE.UU)



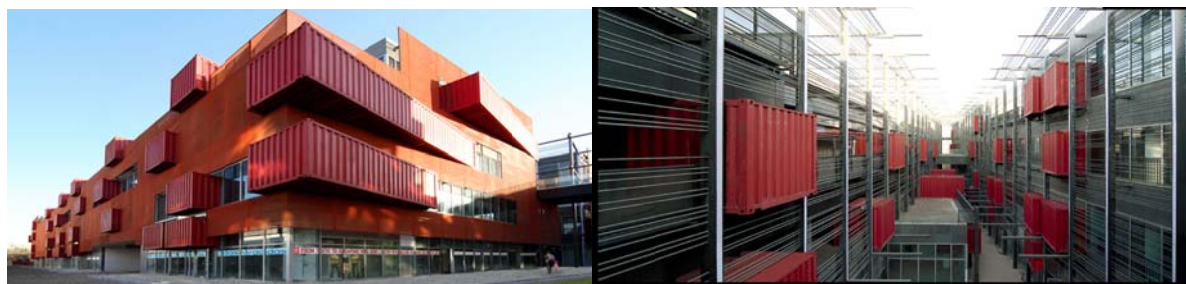
PUMA CITY, veinticuatro contenedores de envío se adaptan y se transforman en un edificio transportable de venta y eventos. El edificio fue montado y desmontado varias veces en varios puertos internacionales diferentes. PUMA City se concibe como una pila de contenedores de tres niveles, desplazada para crear espacios interiores exteriores, grandes voladizos y terrazas. Cada módulo se diseña para enviar como contenedor de carga convencional a través de un sistema de los paneles de cubierta estructurales que sella totalmente todas sus aberturas grandes que se quitarán en sitio para volver a conectar los espacios interiores grandes, abiertos. Con 11,000 pies cuadrados de espacio, es el primer edificio de contenedores de su escala a ser verdaderamente móvil.

Comentario:

La originalidad que de nuevo presenta este edificio es su montaje y desmontaje en diferentes puertos internacionales, con su facilidad de transporte. Se puede observar como un número importante de estas edificaciones están construidas anexas a puertos, mares... donde directamente son transportados y descargados con una reducción de coste importante.

06. CRL .04

SANLITUN SOUTH. ARQUITECTO: LOT-EK. BEIJING (CHINA)



SANLITUN SOUTH, un nuevo complejo comercial, basado en The Oval Partnership, se organiza como una aldea medieval con una densa estructura de callejones estrechos, edificios de poca altura, pasarelas elevadas y puentes que conectan todos los niveles, dedicado al comercio minorista, restaurantes y espacios para eventos. Se centra en la antigua tipología del chino "HUTONG", el callejón urbano interno animado por pequeños minoristas, que funciona como multi-nivel, circulación al aire libre. En cada callejón, un sistema rítmico de armazones metálicos parecidos a un andamio se acuña entre los edificios, adaptándose a la anchura variable de la sección transversal del callejón.

Comentario:

Este impresionante complejo ha recibido varios premios internacionales, entre los que podemos destacar; Premio Internacional de Arquitectura, 2009 y Premio de la Comunidad de Arquitectura Mundial, diciembre de 2008.

07.RES.: RESIDENCIAL**07.RES.01****TEMPOHOUSING / KEETWONEN. ARQUITECTO: JMW ARCHITECTEN. AMSTERDAN (HOLANDA)**

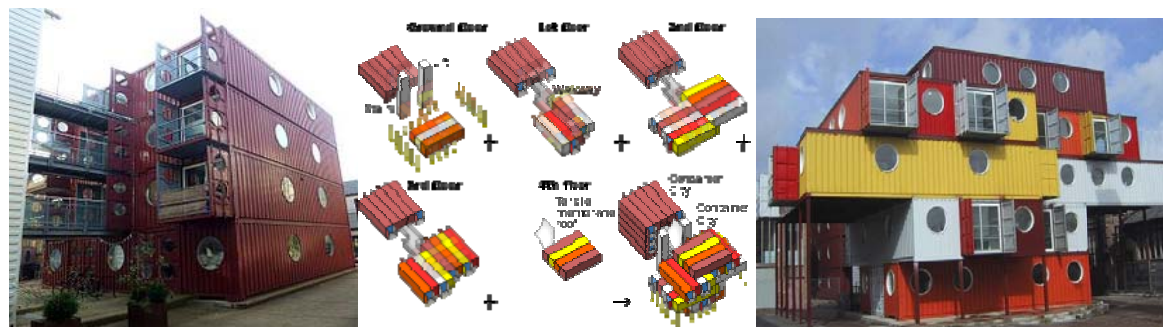
TEMPOHOUSING / KEETWONEN, es uno de los campus de contenedores más grandes del mundo. Amsterdam se enfrentaba a la gran falta de espacio para viviendas y así poder albergar a los estudiantes, esto fue todo un reto a nivel universitario y político, resultó todo un éxito y hoy día es una de las residencias más populares de la ciudad. Keentwonen consta de 12 bloques unidos por pasarelas y escaleras exteriores para acceder a cada una de las unidades de viviendas de los estudiantes, los edificios están contruidos por contenedores de 40' apilados en cinco niveles, el último nivel es decir el que constituye la cubierta está solucionado por un tejado a dos aguas. En cada contenedor de 30 m² se encuentra la cocina, aseo y dormitorio, y en cada edificio hay un contenedor que provee de los servicios esenciales, el complejo cuenta con café- restaurantes, lavanderías, tiendas, área de deporte ...

Comentario:

Aunque este proyecto fue inicialmente destinado a permanecer sólo en este sitio durante 5 años (y para ser trasladado a una nueva ubicación - contenedores de envío son ideales para ese propósito), se espera que la reubicación se posponga hasta finales de 2018. El proyecto comenzó a finales de 2005 (las primeras 60 viviendas se encargaron en septiembre de 2005) y se terminó en mayo de 2006, con una velocidad de construcción de 150 viviendas al mes. Esta residencia soluciona el gran problema para los estudiantes quienes necesitan instalaciones equipadas de bajo coste y cercanas a las universidades, por todo ello Keentwonen ha conseguido que los centros universitarios sean más competitivos al ser económicamente muchos más rentables que cualquier otro.

07.RES.02

CONTAINER CITY I – II.ARQUITECTO: NICOLAS LACEY AND PARTNERS. LONDRES (UK)



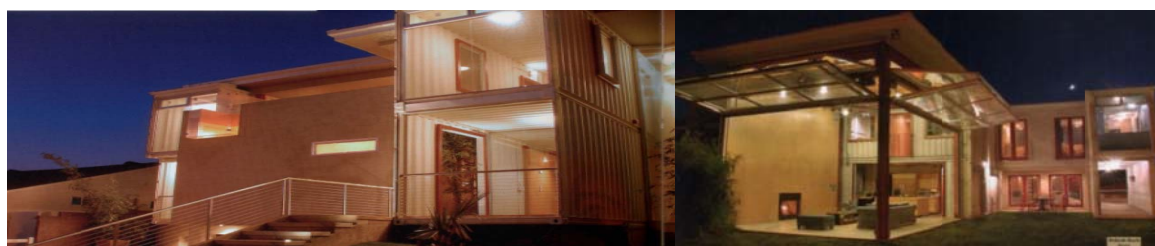
CONTAINER CITY I-II, la firma Urban Space Management ganó un concurso para transformar este emplazamiento a la vera del río Támesis, en un complejo donde se ubicaba un espacio cultural, viviendas, estudios y oficinas. Container City I, fue uno de los proyectos pioneros de contenedores a nivel mundial y tuvo una gran difusión y éxito en los medios. La primera (Container City I) fue contruida en el 2001, en cuatro días y acondicionada durante cinco meses. Container City I comenzó con una construcción de tres niveles apilados de forma clásica y ordenada, debido a la gran demanda se añadió una cuarta planta. Container city II, tiene cinco niveles están apilados de una forma desordenada y muy diferente en sus llamativos colores, que su predecesor.

Comentario:

Container City I, fue la primera edificación realizada con contenedores reciclados a nivel internacional, cabe señalar que en todo momento cumplía con la Normativa de Edificabilidad y muy importante con la Normativa Medioambiental del Reino Unido, ya que fue una de los pioneros en establecer este rígido reglamento, el 80% del edificio estaba construido con materiales reciclables. Container City constituyó una evidencia de que era posible construir un apartamento en un contenedor, cumpliendo con todas las Normativas vigentes y adquiriendo una alta calidad de habitabilidad.

07.RES.04

REDONDO BEACH HOUSE. ARQUITECTO: DESIGN ASSOCIATES. CALIFORNIA (EE.UU)



Esta vivienda se encuentra en la playa Redondo de California. Se caracteriza por ser una vivienda unifamiliar que mezcla y combina una construcción con materiales convencionales y por otro lado los contenedores marítimos. El alma de la edificación son estos contenedores de acero utilizados como bloques de construcción para reducir los costes y plazos sin reducir en diseño. Esta es una zona del país vulnerable a los sismos, lo cual hace evidente la utilidad de este material por su solidez, además de su resistencia a la humedad, fuego y situaciones climatológicas adversas.

Comentario:

Esta casa de la playa conserva la estética de los contenedores tanto interior como exteriormente. Se trata de un hogar realizado con dos sistemas diferentes de construcción, dotado con una tecnología avanzada y con unos materiales reciclados y en todo momento respetando el medio ambiente, y todo ello con un coste muy reducido del tradicional.

07.RES.05

SUPERSKYSRAPERS. ARQUITECTO: GANTI + ASSOCIATES. BOMBAY (INDIA)



Concurso internacional Super Sky Scrapers, vencedor Ganti + Associates. Con el fin de buscar soluciones al problema residencial que existe actualmente en el área de Dharavi Slum de Bombay (India), se organizó un concurso internacional en SuperSkyScrapers, en el que había que utilizar el contenedor de carga como módulo base de diseño, sabiendo que las viviendas propuestas debían tener un carácter temporal. La idea vencedora tiene muy en cuenta la ventaja que ofrecen los contenedores al colocarlos de manera apilada, pues la propia caja metálica sirve de sistema estructural, reduciéndose considerablemente los costes en soportes y vigas.

Pero este método tiene una limitación: no se deben apilar más de ocho plantas de containers (otras ediciones indican 12 plantas), así que para conseguir que este Rascacielos de Contenedores en Bombay alcanzara los 32 pisos (unos 100 metros de altura), se diseñó una estructura principal que recogía la carga de cada grupo de apilamiento, mediante grandes losas con perfiles de acero.

El único problema que se encontró a esta propuesta, es que no facilita mucho la modificación del rascacielos (quitar/poner módulos, según las necesidades).

Para completar la torre, el diseño emplea contenedores de 40 pies de largo, y cada apartamento está compuesto por 3 módulos. Nos gusta mucho el escalonamiento en fachada que se le ha dado a la propuesta, pues además de ganar en estética, los módulos que están en voladizo protegen de la lluvia y el sol a las galerías del piso inferior. Del lado de la sostenibilidad, hay que añadir que en uno de los laterales se han colocado unos paneles fotovoltaicos. También se utilizan materiales reciclados (y de origen local) para otras partes del edificio.

Comentario:

Es una propuesta de torre con contenedores marítimos muy realista y convincente, de hecho el jurado del concurso valoró mucho la comprensión del contexto a la hora de realizar el proyecto, así como la configuración tan simple planteada, la cual podría replicarse para crear desarrollos urbanos que evitaban la aparición de barrios pobres en la ciudad.

08.HOS. : HOSPITALARIO

08.HOS.01

CANCER CENTRE. ARQUITECTO: ROB ´ T HART. AMSTERDAN (HOLANDA)



THE CANCER CENTRE AMSTERDAN es una ampliación del hospital Antony van Leeuwenhoek, este instituto de carácter temporal se construye durante la reconstrucción del hospital, creado en el año 2005 con 256 contenedores marítimos llegando a alcanzar una superficie de 6000 m². Debido a la escasez de suelo que tiene este país, es el contenedor el material escogido para solucionar la creación de este instituto con una ubicación apretada y una construcción vertical, pintado con llamativos colores y ubicado al lado de las autovías más concurridas de los Países bajos, hace que llame más la atención y así es fácil reconocible, era una de las ideas principales de sus diseñadores.

Comentario:

Como se puede apreciar es el contenedor el material escogido para solucionar este gran problema de espacio y de construcción temporal. Llama la atención que ha sido utilizado para ampliar un centro hospitalario, con toda la exigencia de la Normativas sanitarias este instituto cumple con todo ello.

09.SOS.: SOS EFÍMERO**09.SOS.01****CENTRO DE EMERGENCIAS. ARQUITECTO: RX BOX. NEW YORK (EE.UU)**

RX BOX, es la creación de un edificio sanitario, realizado para solucionar situaciones de emergencia y sin recursos, donde fácilmente se podrá desplazar y colocar, en los lugares y situaciones que lo requieran. Este edificio sanitario posee todos los instrumentos y materiales para poder atender y realizar intervenciones y operaciones médicas. Otra parte del edificio es la estancia de los pacientes, donde permanecen ingresados o refugiados según las circunstancias.

Comentario:

Este complejo hospitalario realizado con contenedores marítimos fácilmente desplazables podrá atender operaciones médicas y quirúrgicas, podrán ser atendidos personas sin recursos, conflictos bélicos o armadas y desastres naturales.

09.SOS.02**VIVIENDAS DE EMERGENCIAS. ARQUITECTO: SHIGERU BAN. JAPON**

SHIGERU BAN, con experiencia en catástrofes como la del terremoto de Haití de enero de 2010 o el de Sichuan (China) en 2008, el estudio de Shigeru Ban, reconocido como uno de los más innovadores del mundo, intervino inmediatamente después de la tragedia, en el pueblo japonés de Onagawa. Cuando en marzo se produjo el terremoto en Japón seguido por el destructor tsunami, Shigeru Ban prestó su ayuda rápidamente, intentando que las personas refugiadas en pabellones pudieran tener al menos algo de intimidad. El primer reto fue encontrar un espacio libre en una zona montañosa para poder construir este edificio de viviendas y así alojar a las numerosas familias que se habían quedado sin hogar debido al Tsunami ocurrido en Japón en el año 2011. La solución fue construir en para poder ofrecer alojamiento al mayor número de familias posible. Se emplearon contenedores marítimos apilados para crear hasta tres plantas. Un antiguo campo de béisbol alberga ahora un barrio construido en tiempo récord por el arquitecto Shigeru Ban, que ha usado contenedores de barco para dar un techo a casi 500 desplazados por la tragedia.

Comentario:

El conjunto residencial se completó con un mercado, una sala de reuniones y un taller. Estaba previsto que acogieran a los afectados durante 2 años como máximo, tras los cuales se podría desmontar o bien reutilizar como albergues.

09. SOS.03

HOSPITAL DE CAMPAÑA. ARQUITECTO: SIEMEN IT SOLUTION AND SERVICES. ESPAÑA



HOC HOSPITAL DE CAMPAÑA, la compañía Siemens IT Solutions and Services ha llevado a cabo el diseño y la dirección técnica de la construcción de un hospital de campaña Role 3 OTAN desplegable para la Brigada de Sanidad (BRISAN) del Ejército de Tierra basado en la utilización de contenedores marítimos. Uno de los mayores hospitales en extensión y servicios de toda Europa. Puede emplearse en operaciones no bélicas (humanitarias y de apoyo a la paz) y operaciones bélicas que prestarán apoyo sanitario de tercer escalón a una unidad normalmente tipo División. Respecto a las garantías de calidad, se ha seguido la normativa PECAL2110 y se han pasado tres auditorías internas de cumplimiento por AENOR. Todos los elementos, tanto de forma individual como integrada, cumplen con las normativas exigidas por el Ejército, además de disponer de los Certificados de Conformidad de Calidad del fabricante.

Comentario:

Este complejo hospitalario realizado con contenedores marítimos son responsables de atender ante conflictos bélicos o armadas y desastres naturales.

07.02.- NIVEL 2: LISTADO DE PROYECTOS DE TRABAJO DE CAMPO. FICHAS

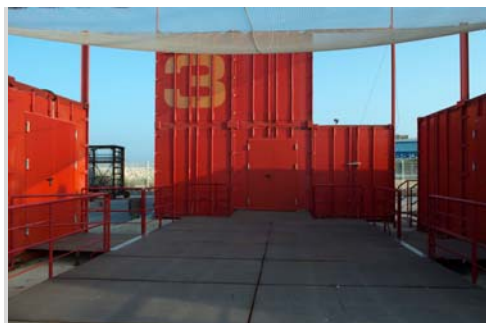
Código	Uso	Nombre	Localización
01.EXP.05	CULTURAL	ALCULTURA	ESPAÑA
02.CED.05	DOCENTE	CENTRO MULTIFUNCIONAL	ESPAÑA
03.INS.02	SERVICIO	KIOSKO - BAR	ESPAÑA
04.TER.03	INFRAESTRUCTURA	TERMINAL DE CRUCEROS Puerto de Sevilla	ESPAÑA
04.TER.04	INFRAESTRUCTURA	TERMINAL DE CRUCEROS Puerto de Sevilla II FASE	ESPAÑA
05.DEP.01	DEPORTIVO	EDIFICIO DEPORTIVO Parque del Alamillo	ESPAÑA
06.RES.03	RESIDENCIAL	VIVIENDA PILOTO	ESPAÑA

Listado de proyectos de información NIVEL 2. Tabla realizada por el autor

Todas las imágenes, fotografías que a continuación se exponen en el siguiente capítulo, son extraídas de diferentes fuentes información; libros, web, publicaciones, a pie de obra...entre otros.

01. EXP.: CULTURAL

01.EXP.05.-EDIFICIO ALCULTURA – CENTRO CULTURAL DE ALGECIRAS



Este Edificio cultural de contenedores rojos instalado en el Puerto Deportivo del Saladillo de Algeciras, ha sido diseñado para acoger las instalaciones culturales de la ciudad, actualmente concedidas al colectivo *Alcultural*. La Asociación *Alcultural* se constituye en Algeciras el 28 de diciembre del año 2009.

Se trata de una asociación sin ánimo de lucro cuyos objetivos principales son, el fomento y la difusión de la Cultura en sus distintas disciplinas (artes plásticas, literatura, cine, arquitectura).

El edificio ha sido reformado en noviembre de 2016, por parte de la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, su año de construcción fue en el año 2009, pionero por el uso de contenedores reciclados para su ejecución.

Superf. Constr: 460 m2

Nº de contenedores: 20

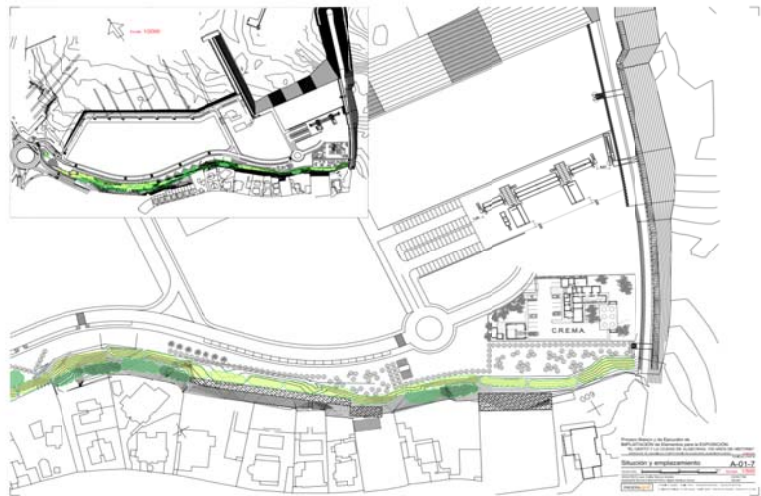
Coste const.: 86.991, 52€

Plazo de ejecución: 2,5 meses

FICHA TÉCNICA

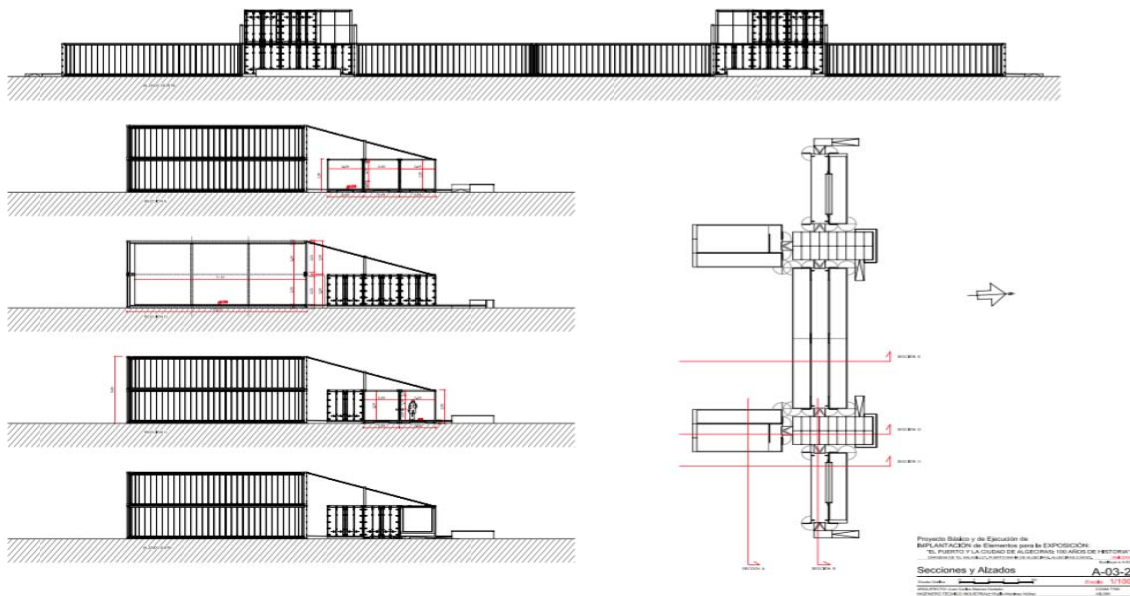


Puerto bahía de Algeciras



Emplazamiento. Dársena de "El Saladillo". Puerto de Algeciras

CAP	RESUMEN	TOTAL
01	ACTUACIÓN SOBRE CONTENEDORES	65.035,96
02	INSTALACIÓN ELECTRICA	21.232,06
03	CONTRAINCENDIO	623,50
TOTAL PEM		86.991,52



Arquitecto: Juan Carlos Marcos Hurtado

02. DOC.: DOCENTE

02.DOC. 05 - EDIFICIO MULTIFUNCIONAL – ALMADÉN DE LA PLATA (SEVILLA)



FiguraXX:Publicación diario de Sevilla



FiguraXX:Realizada por el autor

EDIFICIO MULTIFUNCIONAL, solicitado por el Excmo. Ayuntamiento de Almadén de la Plata. El edificio fue inaugurado el 11 de marzo de 2011, actualmente el edificio se encuentra en muy buenas condiciones de conservación, sin existir ningún tipo de incidencias ni problemas de uso desde su construcción.

El proyecto se redacta a partir de un primer Proyecto Básico y de Ejecución, elaborado por el Servicio de Desarrollo Rural, del Área de Cohesión Territorial perteneciente a la Diputación de Sevilla, respondiendo a la solicitud de asistencia técnica que, con fecha 8 de agosto de 2007, realiza el Ayuntamiento de Almadén de la Plata. El primer proyecto se basa en una obra realizada con los sistemas de ejecución habituales, para la ejecución de Inversiones por la Administración como promotora y en régimen de Administración Directa, propio de las obras PFOEA / AEPSA, con la participación añadida de empresas colaboradoras en la ejecución de determinados capítulos, de acuerdo con la normativa legal en la materia.

Este primer proyecto fue rechazado ya que no se cumplía con el condicionante económico que se demandaba para poder recibir la subvención. El Proyecto definitivo también es realizado con el mismo sistema conceptual de ejecución PFOEA que se ha descrito anteriormente, aunque se introduce en los capítulos dedicados a la edificación, una gran e importante diferencia, que cumple con las últimas tendencias en materia de arquitectura sostenible, es la creación de una construcción de vanguardia. En línea con las últimas tendencias en materia de arquitectura sostenible, un sistema constructivo diferente, basado en el reciclaje, ensamblaje y adaptación de contenedores marítimos que aportan al edificio la estructura básica de las nuevas instalaciones.

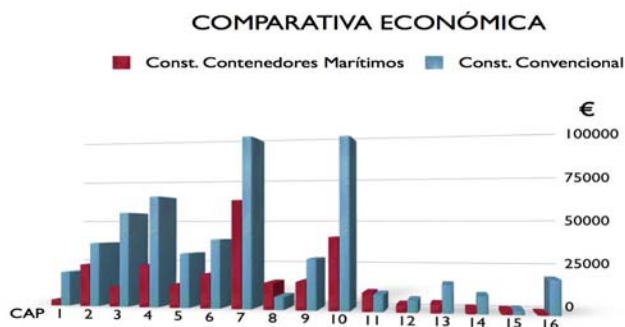
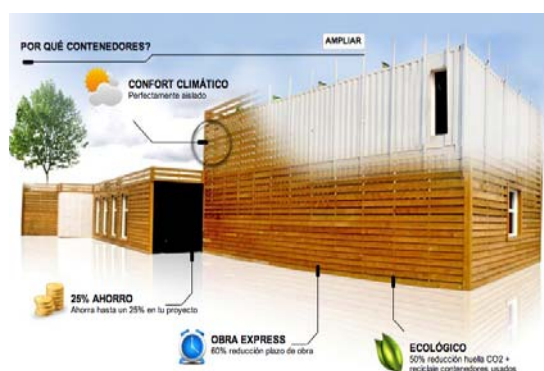
Superficie Construida: 398m².

Nº de contenedores: 14

Coste Construcción.: 292.678,63 €

Plazo de ejecución: 4 meses

FICHA TÉCNICA



	RESUMEN	PROYECTO CONTENEDORES	PROYECTO CONVENCIONAL
01	TRABAJOS PREVIOS Y MOVI TIERRAS	3.355,15	19.610,07
02	CIMENTACIÓN	24.289,47	36.839,02
03	SANEAMIENTO	11.469,48	54.550,50
04	ESTRUCTURA	24.342,14	63.981,61
05	ALBAÑILERIA	13.152,10	31.010,86
06	CUBIERTA	19.355,58	39.162,73
07	INSTALACIONES	61.619,22	97.003,79
08	AISLAMIENTOS	14.960,38	7.209,69
09	CARPINTERIAS Y ELEMENT SEGURID	15.714,53	28.550,46
10	REVESTIMIENTOS	40.835,89	96.080,67
11	LIBRERÍA Y ELABOD. SINTÉTICOS	10.257,50	9.366,31
12	PINTURA	3.776,23	6.504,33
13	SEGURIDAD Y SALUD	4.478,54	15.329,74
14	CONTROL DE CALIDAD	2.285,38	9.546,74
15	VARIOS	1.850,59	2.181,62
16	GESTION DE RESIDUOS	566,91	18.729,57
TOTAL PRESUT. CONTRATA ANTES IVA (16%)		252.309,17€	486.562,71€
PRESUPUESTO TOTAL		292.678,63€	564.412,74€

DIFERENCIA ECONOMICA

49%

PLAZO: PROYECTO CONTENEDORES

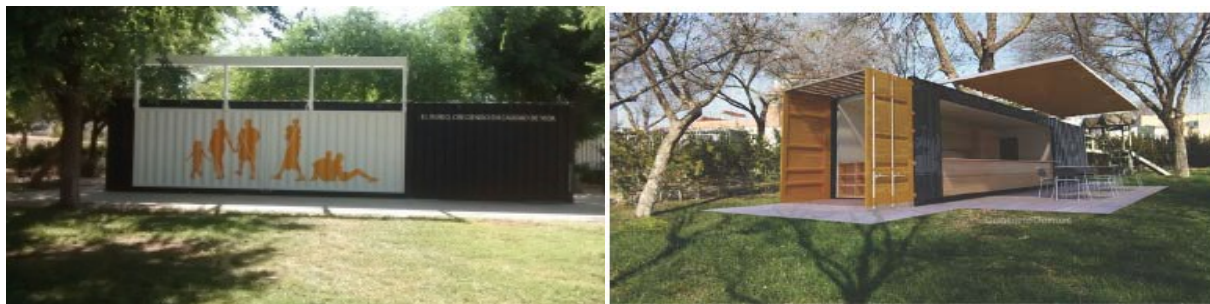
4 MESES

PLAZO: PROYECTO CONVENCIONAL

6 MESES

03. INS.: SERVICIO

03.INS.02 -KIOSKO / BAR -EL RUBIO (Piscina Municipal) SEVILLA



KIOSKO-BAR, solicitado por el Ayuntamiento de El Rubio para la Piscina Municipal. Este proyecto fue inaugurado en julio de 2016 con la apertura de la temporada de verano de la piscina municipal.

Debido a la Tesis doctoral que actualmente se está realizando se pudo poner en contacto a la empresa Contenedomus con el Ayuntamiento de El Rubio, ya que debido a mi trabajo en La Diputación de Sevilla, es uno de los municipios que tengo asignado.

Cuando comentaron el tipo de obra que solicitaban, las condiciones de coste, plazo y ubicación, esta tipología de construcción era la idónea para ello. El proyecto básico y de ejecución contempla la fabricación e implantación de un módulo de contenedor marítimo de 40 pies tipo High Cube, adaptado a ambigú para la venta de consumiciones, con servicio de barra y aseos.

Este nuevo concepto sustituye al servicio de bar que actualmente está en una zona alejada de la piscina y que no ha tenido el éxito deseado.

El módulo se implantará en una plataforma ya existente en la zona de césped, colocando el módulo fabricado sobre dicha losa que incluye las conexiones a la infraestructura existente.

Contenedomus propone una edificación modular industrializada, flexible, de bajo impacto ecológico, con un consumo energético reducido, y de rápida ejecución, que se puede fabricar en serie con un proceso similar a la industria del automóvil, reduciendo costes y distribuir en cualquier lugar del mundo debido a la contenerización y estandarización dimensional que poseen. Potenciando el reciclaje y la sostenibilidad mediante la reutilización y transformación de contenedores marítimos.

Superf. Constr: 29.72 m²

Nº de contenedores: 1

Coste const.: 27.774,15€

Plazo de ejecución: 25 días

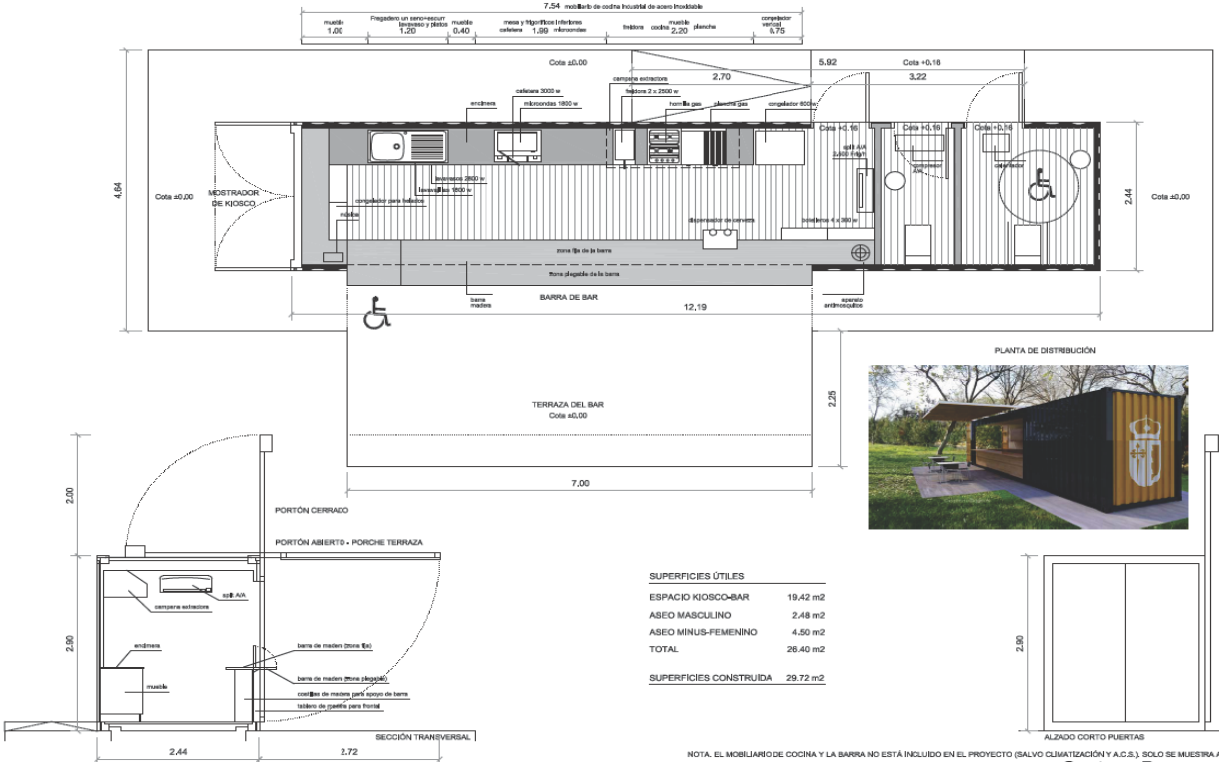
FICHA TÉCNICA



Plano de situación

CAP	RESUMEN	TOTAL
01	ESTRUCTURAS	3.671,64
02	ALBAÑILERÍA	2.584,58
03	REVESTIMIENTO	2.929,37
04	INSTALACIONES	6.876,75
05	CARPINTERÍAS	2.927,10
06	PINTURA	430,92
07	SEGURIDAD Y SALUD	200,00
08	CONTROL DE CALIDAD	150,00
09	GESTION DE RESIDUOS	350,00
TOTAL PEM		20.120,36
13% GG y 6% BI		3.822,87
16% IVA		3.830,92
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		27.774,15

Tabla realizada por el autor



04. TER.: INFRAESTRUCTURA

04.TER.03 -TERMINAL DE CRUCEROS FASE I – PUERTO de SEVILLA



FiguraXX: web.arquitecto hombre de piedra

Terminal de Cruceros Fase I, solicitada por la Autoridad Portuaria con un carácter flexible, multiusos, ampliable, fácilmente removible e incluso trasladable en el año 2013.

Este proyecto permite adaptarse a la dificultad de previsión del volumen de pasajeros en el puerto y no limita las posibilidades del valioso espacio urbano-portuario del Muelle de las Delicias.

Superf. Constr: 508 m²

Nº de contenedores: 23

Coste const.: 225.210€

Plazo de ejecución: 45 días (4 periodos de 15 días)

04. TER. 04.- TERMINAL DE CRUCEROS FASE II – PUERTO de SEVILLA



Figura XX: web. Arquitecto hombre de piedra

La terminal de cruceros se realiza en dos fases separadas en el tiempo 2013 y 2015, esta segunda fase responde a la evolución de las necesidades aumentándose considerablemente sus instalaciones prestaciones y servicios del edificio inicial, todo ello se genera para poder albergar la gran cantidad de demanda de pasajeros que está teniendo el Puerto de Sevilla.

Como directamente hemos tenido acceso e información privilegiada con unos de los arquitectos proyectista de este proyecto, Juan Manuel Rojas Fernández, podemos concluir que esta edificación como Terminal de Cruceros se podría considerar como un ejemplo a seguir, debido al coste tan reducido y a la gran capacidad de pasajeros que puede albergar esta Terminal. Pero por otro lado si estudiamos simplemente el edificio y no lo consideramos su Uso como una Terminal de pasajeros, sino una edificación realizada de contenedores, con una serie de instalaciones y acabados, el coste de la edificación se consideraría muy alto.

Si se compara con el edificio de Almadén de la Plata (Centro de formación), un edificio totalmente terminado con todo tipo de revestimiento como si fuese una construcción convencional de un edificio público, el coste del m² oscila aproximadamente a 800€/m². Sin embargo el edificio en sí de la Terminal de Cruceros que tiene un diseño espectacular, pero prácticamente están los contenedores vírgenes sin ningún tipo revestimiento con el suelo original y una capa de pintura y con una serie de instalaciones.

Cabe señalar que los plazos eran inamovibles, la ejecución del edificio se tenía que hacer en intervalos de 15 días debido al desembarco de los pasajeros que llegaban con los cruceros. El coste del m² oscila entre 2000€/m². En este caso se podría considerar que el edificio ha tenido un coste de ejecución elevado

Superf. Constr: 587m² (total: 1090 m²)

Nº de contenedores: 26

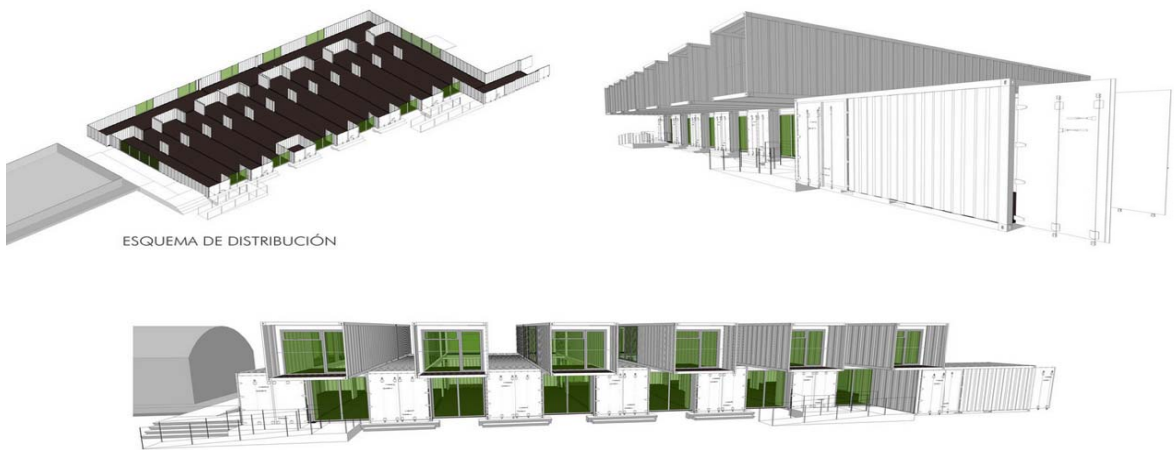
Coste total ampliación const.: 1.200.000€

Plazo de ejecución: 45 días (4 periodos de 15 días)

FICHA TÉCNICA



Plano de situación (Sevilla)



CUADRO DE SUPERFICIES		
PROYECTO		m ²
01	FASE I	460
02	FASE II	891
SUPERFICIE TOTAL		1096

PRECIO ESTIMADO		
PROYECTO		m ²
	SUPERFICIE TOTAL	1096
	PRECIO	1.2 millones €

COMENTARIO

La ampliación de la Fase II de la Terminal de Cruceros de Sevilla ha llegado a alcanzar entorno a los **1.2 millones de euros**, cuantía muy elevada (pero al ser una Terminal Marítima se podría considerar reducida) y ojo muy importante puede albergar aproximadamente a **2000 pasajeros**. Como comparativa se hace el estudio con la Terminal de Cruceros de "El Palmeral" en Málaga (Paseo del muelles II).



Terminal de cruceros "El Palmeral". Málaga

El PALMERAL; tiene 450 metros lineales de atraque y una capacidad de 10,50 m. de calado. Este muelle es muy solicitado para el atraque de Cruceros Turísticos debido a la proximidad del mismo con el centro urbano de la ciudad.

En marzo de 2011 se inauguró el espacio denominado "Palmeral de las Sorpresas", pieza clave del Plan Especial del Puerto de Málaga que abre sus puertas a los ciudadanos y turistas que deseen disfrutar de este entorno.

El coste de la construcción de esta Terminal "EL PALMERAL" fue entorno a los **6 millones de euros** pudiendo albergar solamente a **450 pasajeros**.

Es decir, la **TERMINAL DE SEVILLA** puede albergar a 2000 pasajeros hay una diferencia de pasajeros **1150 pasajeros** con la de Málaga, la Terminal de Sevilla con un coste casi cinco veces menor puede albergar hasta **1150 pasajeros** de más.

Sorprendentemente se puede apreciar el ahorro en el coste y como se citó anteriormente en el plazo, este material los contenedores marítimos son una clave no sólo en una construcción sostenible sino también económica y plazo.

TERMINAL DE SEVILLA		TERMINAL DE MÁLAGA	
PASAJEROS	COSTE	PASAJEROS	COSTE
2000	1,2 MILLONES €	450	6,0 MILLONES €

TERMINAL DE SEVILLA			
DIFERENCIA	1150 PASAJEROS +	AHORRO	4,8 MILLONES €

05. DEP.: DEPORTIVO

05.DEP.01- EDIFICIO DE USOS DEPORTIVOS - PARQUE DEL ALAMILLO. SEVILLA



Figura XX: figura web

Este proyecto se diseña para la dinamización turístico – deportiva en la zona de la dársena del Guadalquivir.

Se consigue realizar un espacio que sirve de manera polivalente a diferentes posibles usos, pero con calidad, como premisas estas instalaciones deben de estar dotada de un carácter flexible, ampliable, fácilmente removible e incluso trasladable.

Se trata por tanto de una **<instalación efímera de duración indeterminada>**. Se pretende con ello no condicionar las posibilidades futuras del valioso espacio en el que se implanta. Unos de los valiosos puntos que se tiene que tener en cuenta para valorar esta edificación.

Esta instalación explora la belleza poética del principal material del futuro: *El residuo*. Se puede apreciar la similitud constructiva con la terminar de cruceros ya que son los mismos arquitectos quienes han proyectado este hermano menor.

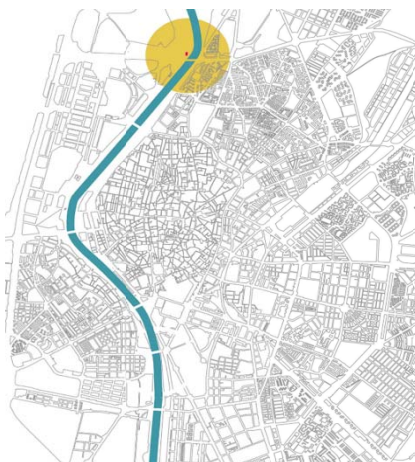
Superf. Constr: 191.70 m²

Nº de contenedores: 14

Coste const.: 224.000,00€

Plazo de ejecución: 1 mes

FICHA TÉCNICA



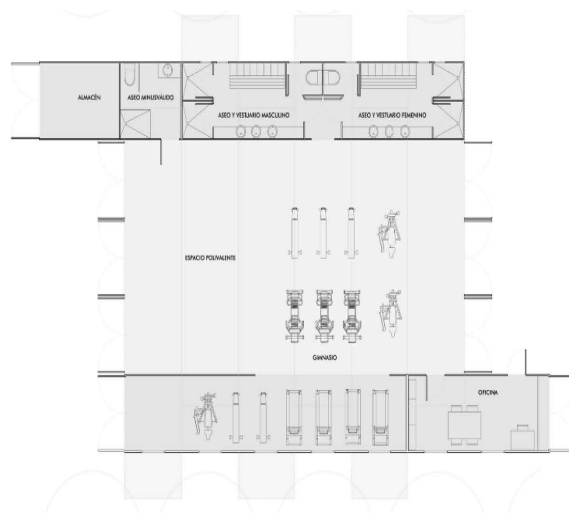
PLANO DE SITUACIÓN (Sevilla)



Puente de la Barqueta (Sevilla)

CUADRO DE SUPERFICIES

ESTANCIAS		m ²
01	ZONA DIÁFANA POLIVALENTE	136.20
02	OFICINA	12.95
03	ALMACÉN	8.10
04	ASEOS- VESTUARIOS MASCUL	13.15
05	ASEOS- VESTUARIOS FEMENINOS	13.15
06	VESTÍBULOS ASEOS- VESTUARIOS	2.05
08	ASEOS MINUSVÁLIDOS	6.10
SUPERFICIE TOTAL		191.70



PRESUPUESTO ESTIMADO

1 SUMINISTRO DE CONTAINERS.	29.100,00
2 ACTUACIONES PREVIAS.1.505,00	
3 TRANSFORMACIÓN DE CONTAINERS.48.183,88	
4 CARPINTERÍA.27.413,76	
5 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.10.235,00	
6 DIVISIONES, REVESTIMIENTOS Y SOLADOS.4.120,00	
7 PINTURA Y ROTULACIÓN.18.813,50	
8 INSTALACIÓN Y MONTAJE IN SITU.13.226,00	
9 ACONDICIONAMIENTOS Y TERMINACIONES ADICIONALES	18.327,42
9.1 FONTANERÍA	9.756,76
9.2 AISLAMIENTOS	3.414,66
9.3 ACABADOS	5.156,00
10 SEGURIDAD Y SALUD + CONTROL DE CALIDAD. 1.500,00	
11 DESARROLLOS Y SUPERVISIÓN TÉCNICA.12.699,41	
Presupuesto de Contrata	185.123,97

21 % IVA

38.876,03

PRESUPUESTO TOTAL 224.000,00€

06. RES.: RESIDENCIAL

06.RES.03.-CASA PILOTO - SAN JOSÉ DE LA RINCONADA (SEVILLA)



FiguraXX: web. contenedomus

Casa piloto en San José de la Rinconada, el proyecto de esta vivienda se enmarca dentro del proyecto I+D "ConteneDomus", en su fase final de fabricación de un prototipo de vivienda modular a modo de maqueta de escala 1:1.

El sistema ConteneDomus está pensado como una construcción de calidad, de espacios amplios y luminosos, que incorpora conceptos bioclimáticos y de ahorro energético como la fachada ventilada, acristalamiento con tratamientos térmicos, aerotermia para agua caliente, etc... de enorme prestaciones para el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, y todo ello se puede personalizar según las necesidades del cliente

La implantación de dicho prototipo, como construcción efímera expositiva durante un período de 3 años, está ubicada en la parcela de propiedad municipal cedida por el Ayuntamiento de La Rinconada sita en la Rotonda Nor- Oeste del acceso al Parque Dehesa Boyal.

Superf. Constr: 81.80 m²

Nº de contenedores: 5

Coste const.: 65.126,14€

Plazo de ejecución: 2 meses

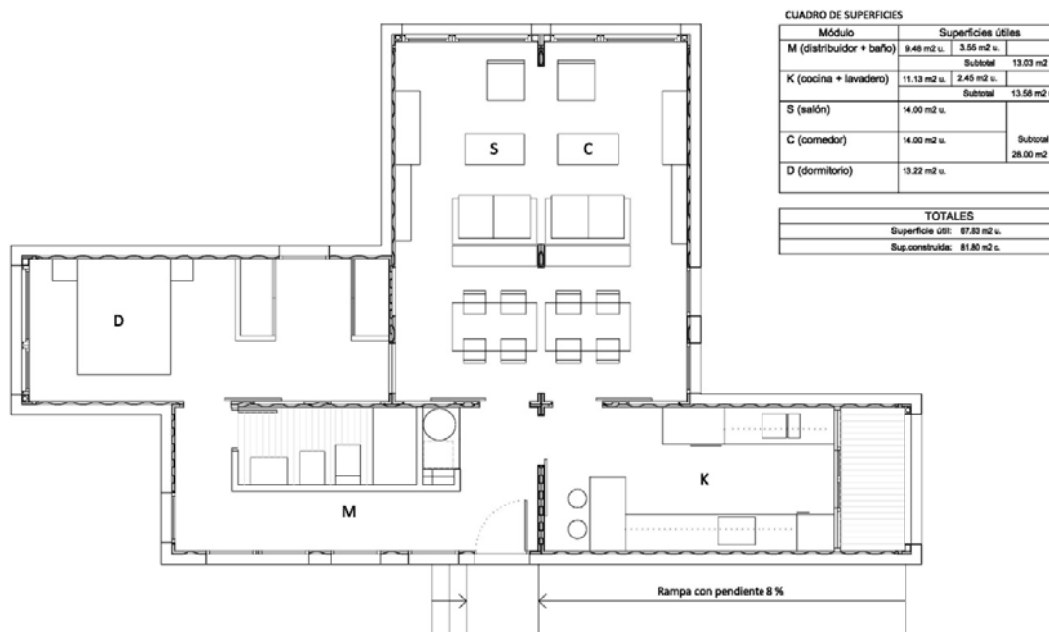
FICHA TÉCNICA

CAP	PRESUPUESTO CONTRATA	TOTAL
01	PRESUPUESTO E.M.	5.300,00
02	PRESUPUESTO CONTROL CALIDAD (2% PEM)	106,00
03	PRESP. SEGURIDAD Y SALUD	53,00
04	GASTOS GENERALES (8%)	436,72
05	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	327,54
06	TOTAL PRESP.CONTRATA	6.223,26
07	IVA (21%)	1306,88
08	TOTAL PRESUPUESTO	7.530,14€

Presupuesto de implantación de vivienda en el solar

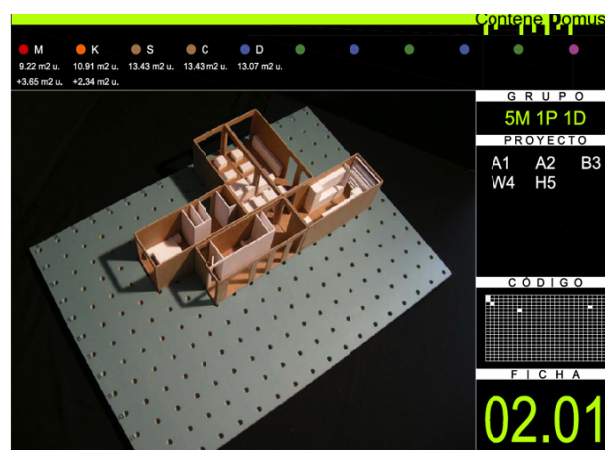
CAP	PRESUPUESTO CONTRATA	TOTAL
01	PRESUPUESTO E.M.	38.505,84
02	PRESUPUESTO CONTROL CALIDAD (2% PEM)	498,05
03	PRESP. SEGURIDAD Y SALUD	996,11
04	GASTOS GENERALES (8%)	5200,00
05	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	2400,00
06	TOTAL PRESP. CONTRATA	47.600,00
07	IVA (21%)	9996,00
08	TOTAL PRESUPUESTO	57.596,00€

Presupuesto fabricación prototipo en taller



CUADRO DE SUPERFICIES		
ESTANCIAS		m ²
01	Entrada - distribuidor	9.48
02	Baño	3.55
03	Cocina	11.13
04	Lavadero	2.45
05	Salón - comedor	24.00
06	Dormitorio - Vestidor	13.22
08	ASEOS MINUSVÁLIDOS	6.10
SUPERFICIE TOTAL		67.83
SUPERFICIE CONSTRUIDA		81.80
Altura libre de la vivienda		2.58 m

Maqueta prototipo



PROCESO DE CERTIFICACION O VALORACION DE LA SOSTENIBILIDAD

FACTORES	HQE	AQUA	ITACA	LEED	BREEAM	VERDE
Emplazamiento y construcción						
Transporte						
Gestión de la energía						
Gestión del agua						
Gestión de materiales y recursos						
Gestión de residuos						
Confort						
Sanidad (salud)						
Cargas ambientales						
Servicios						
Aspectos sociales y económicos						

*Tabla realizada por el autor

FACTORES

- 1.- Redacción de proyecto
- 2.- Emplazamiento
- 3.- Transporte
- 3.- Materiales
- 4.-Plazo de ejecución
- 5.- Gestión ambiental
- 6.- Coste

PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

Vamos a proponer el siguiente protocolo para estudiar los parámetros arriba indicados.

Por cada obra o edificación especificada en la Tabla A1. ACTITUDES DEL CONTENEDOR , se analizarán uno por uno los factores propuestos, una vez que todas las obras son estudiadas y evaluadas, se procederá al alcance de las conclusiones.

01.EXP.O1	GAD.GALERÍA DE ARTE		
	COMENTARIO	SOSTENIBLE	NO SOSTENIBLE
Proyecto	Diseño adaptado	positivo	
Emplazamiento	Costa	positivo	
Transporte	Marítimo	positivo	
Materiales	Contenedores reciclados	positivo	
Plazo de ejecución	Inferior a la media	positivo	
Gestión ambiental	Material reciclado	positivo	
Coste	Sin información	–	

VIII ETAPA ANALÍTICA DE LOS PROYECTOS SEGÚN SUS NIVELES. CONCLUSIONES PARCIALES

PROCESO DE CERTIFICACION O VALORACION DE LA SOSTENIBILIDAD

FACTORES	HQE	AQUA	ITACA	LEED	BREEAM	VERDE
Emplazamiento y construcción						
Transporte						
Gestión de la energía						
Gestión del agua						
Gestión de materiales y recursos						
Gestión de residuos						
Confort						
Sanidad (salud)						
Cargas ambientales						
Servicios						
Aspectos sociales y económicos						

*Tabla realizada por el autor

Como se comentó en el Capítulo V ,se muestra la siguiente tabla con las información de las diferentes Herramientas tanto nacionales como internacionales que se encuentran en vigor y se analizan los parámetros que estudian o valoran cada una.

Como se puede comprobar no existe ninguna Herramienta que estudie o valore todo los factores considerados para el estudio de las sostenibilidad de un edificio.

Es decir, si observamos los aspectos que trata cada herramienta se llegaría a la conclusión que no se encuentra una herramienta que examine o estudie todas las categorías especificadas en la tabla anterior.

Por ello basándonos en las Herramientas de la tabla anterior se va a plantear la creación de una serie de factores que se consideran relevante para el estudio de la sostenibilidad de un edificio.

Estos FACTORES son los siguientes:

FACTORES

- 1.- Redacción de proyecto
- 2.- Emplazamiento
- 3.- Transporte
- 3.- Materiales
- 4.- Plazo de ejecución
- 5.- Gestión ambiental
- 6.- Aceptación Social
- 7.- Coste

PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

Vamos a proponer el siguiente protocolo para estudiar los parámetros arriba indicados.

Por cada obra o edificación especificada en la Tabla A1. ACTITUDES DEL CONTENEDOR , se analizarán uno por uno los factores propuestos, una vez que todas las obras son estudiadas y evaluadas, se procederá al alcance de las conclusiones.

TABLA DE PONDERACIÓN

Se propone utilizar 5 Niveles de Certificación que permite reconocer de forma diferenciada los méritos medioambientales de cada uno de los proyectos

GRADO DE CUMPLIMIENTO									
SIN CLASIFICAR	1,5 – 0,0							>12	30%
MEDIO	1,5 – 2,5							12 – 19	48%
OPTIMO	2,5– 3,5							20 – 28	70%
SUPERIOR	3,5 – 4,5							29 – 36	90%
EXCELENTE	4,5 – 5,0							37 – 40	100%

Tabla de grado de cumplimiento. Nivel de Certificación de sostenibilidad. Tabla realizada por el autor

FACTORES	01.EXP.01 GALERÍA DE ARTE		01.EXP.02 GALERÍA DE ARTE	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	4,0	Diseño adaptado	4,5
Emplazamiento	Costa	5,0	Costa	5,0
Transporte	Marítimo	5,0	Marítimo	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	4,5	Inferior a la media	4,5
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Adecuado	4,5	Adecuado	4,5
Coste	Sin información	—	Sin información	—
MEDIA	33,00		33,50	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		SUPERIOR	

FACTORES	01.EXP.03 MUSEO		01.EXP.04 MUSEO	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	4,0	Diseño adaptado	4,0
Emplazamiento	Costa	5,0	Terrestre	5,0
Transporte	Marítimo	5,0	Marítimo + Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Inferior a la media	5,0
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Sin información	—	Sin información	—
MEDIA	34,00		34,00	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		SUPERIOR	

FACTORES	01.EXP.05 CENTRO DE EXPOSICIONES		01.EXP.06 MUSEO	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	4,5	Diseño adaptado	2,5
Emplazamiento	Costa	5,0	Urbano	4,5
Transporte	Marítimo	5,0	Marítimo + Terrestre	4,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	reducido	3,5
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Adecuado	4,0
Coste	Económico	4,5	Sin información	—
MEDIA	39,00		28,5	
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE		OPTIMO	

FACTORES	02.CED.01 DOCENTE		02.CED.02 DOCENTE	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	5,0	Diseño adaptado	5,0
Emplazamiento	Urbano	5,0	Urbano/ zona protegida	5,0
Transporte	Terrestre	5,0	Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Inferior a la media	5,0
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Sin información	–	Sin información	–
MEDIA	35,00		35,00	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		SUPERIOR	

FACTORES	02.CED.03 DOCENTE		02.CED.04 DOCENTE	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	4,5	Diseño adaptado	4,5
Emplazamiento	Urbano	5,0	Urbano	5,0
Transporte	Terrestre	5,0	Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	4,5	Inferior a la media	4,5
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Sin información	–	Sin información	–
MEDIA	34,00		34,00	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		SUPERIOR	

FACTORES	02.CED.05 CENTRO MULTIFUNCIONAL		02.CED.06 CENTRO TECNOLÓGICO RURAL	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	4,5	Diseño adaptado	4,5
Emplazamiento	Urbano	5,0	Urbano	5,0
Transporte	Terrestre	5,0	Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Inferior a la media	5,0
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Económico	4,5	Sin información	–
MEDIA	39,00		34,50	
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE		SUPERIOR	
FACTORES	03.INS.01SERVICIOS		03.INS.02 SERVICIOS	

	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	4,5	Diseño adaptado	5,0
Emplazamiento	Urbano	5,0	Urbano	5,0
Transporte	Terrestre	5,0	Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Inferior a la media	5,0
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Sin información	—	Económico	5,0
MEDIA	34,50		40,00	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		EXCELENTE	

FACTORES	04.TER.01INFRAESTRUCTURA		04.TER.02INFRAESTRUCTURA	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	4,5	Diseño adaptado	4,5
Emplazamiento	Costa	5,0	Urbano	5,0
Transporte	Marítimo	5,0	Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Inferior a la media	4,0
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Sin información	-	Sin información	—
MEDIA	34,50		33,50	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		SUPERIOR	

FACTORES	04.TER.03-04INFRAESTRUCTURA		01.DEP.01 CENTRO DEPORTIVO	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	4,5	Diseño adaptado	5,0
Emplazamiento	Costa	5,0	Terrestre	5,0
Transporte	Marítimo	5,0	Marítimo + Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Inferior a la media	5,0
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Elevado	1,5	Económico	4,5
MEDIA	36,00		39,50	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		EXCELENTE	

FACTORES	03.INS.01 SERVICIOS		03.INS.02 SERVICIOS	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	4,5	Diseño adaptado	5,0
Emplazamiento	Urbano	5,0	Urbano	5,0
Transporte	Terrestre	5,0	Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Inferior a la media	5,0
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Sin información	—	Económico	5,0
MEDIA	34,50		40,00	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		EXCELENTE	

FACTORES	04.TER.01 INFRAESTRUCTURA		04.TER.02 INFRAESTRUCTURA	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	4,5	Diseño adaptado	4,5
Emplazamiento	Costa	5,0	Urbano	5,0
Transporte	Marítimo	5,0	Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Inferior a la media	4,0
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Sin información	-	Sin información	—
MEDIA	34,50		33,50	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		SUPERIOR	

FACTORES	04.TER.03-04 INFRAESTRUCTURA		05.DEP.01 CENTRO DEPORTIVO	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	4,5	Diseño adaptado	5,0
Emplazamiento	Costa	5,0	Terrestre	5,0
Transporte	Marítimo	5,0	Marítimo + Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Inferior a la media	5,0
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Elevado	1,5	Económico	4,5
MEDIA	36,00		39,50	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		EXCELENTE	

FACTORES	05.DEP.02 SERVICIOS		06.CRL.01 COMERCIAL	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	3,0	Diseño adaptado	5,0
Emplazamiento	Urbano	5,0	Urbano	5,0
Transporte	Terrestre	5,0	Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Inferior a la media	5,0
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Sin información	—	Sin información	—
MEDIA	33,00		35,00	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		SUPERIOR	

FACTORES	06.CRL.02 COMERCIAL		06.CRL.03 COMERCIAL	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	5,0	Diseño adaptado	4,0
Emplazamiento	Urbano	5,0	Costa	5,0
Transporte	Terrestre	5,0	Marítimo	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Inferior a la media	4,5
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Sin información	-	Sin información	—
MEDIA	35,00		28,50	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		SUPERIOR	

FACTORES	06.CRL.04 COMERCIAL		07.RES.01 RESIDENCIA DE ESTUDIANTES	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	3,0	Diseño adaptado	5,0
Emplazamiento	Urbano	5,0	Terrestre	5,0
Transporte	Terrestre	5,0	Marítimo + Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Inferior a la media	5,0
Gestión ambiental	Material reciclado	4,5	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Sin información	-	Económico	5,0
MEDIA	32,50		40,0	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		EXCELENTE	

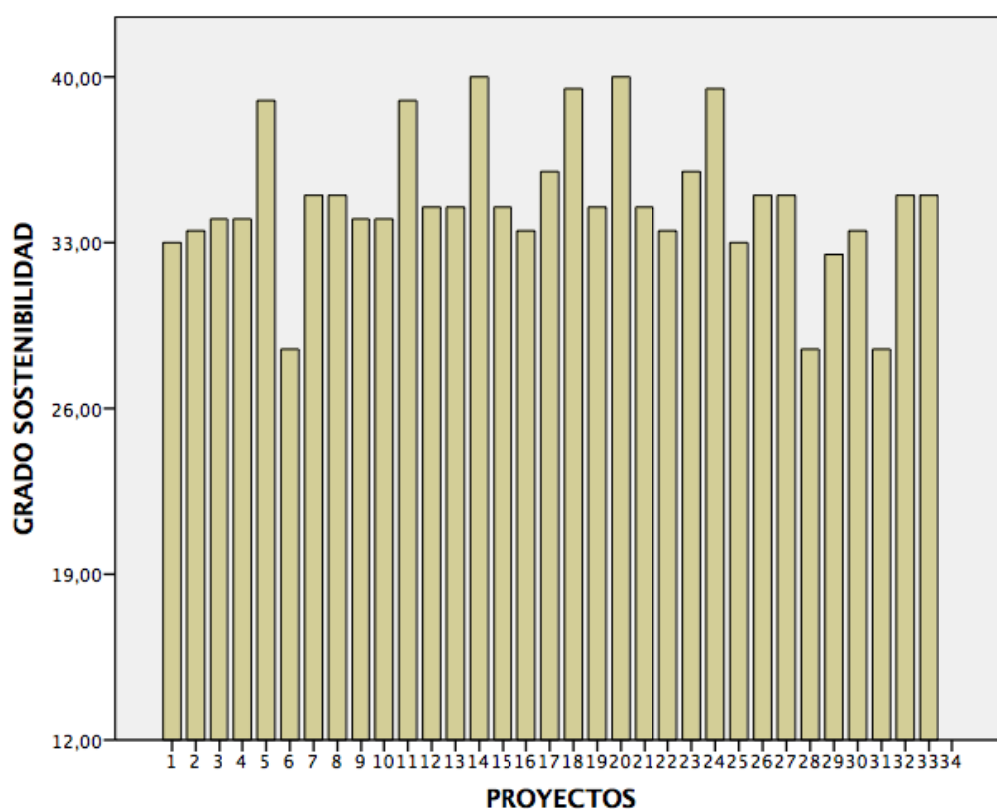
FACTORES	07.RES.02 VIVIENDA PLURIFAMILIAR		07.RES.03 VIVIENDA PILOTA	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	4,5	Diseño adaptado	5,0
Emplazamiento	Costa	5,0	Urbano	5,0
Transporte	Marítimo	5,0	Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Inferior a la media	5,0
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Sin información	—	Económico	5,0
MEDIA	34,50		40,00	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		EXCELENTE	

FACTORES	07.RES.04 VIVIENDA UNIFAMILIAR		07.RES.05 VIVIENDA PLURIFAMILIAR	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	3,5	Diseño adaptado	3,5
Emplazamiento	Costa	5,0	Urbano	5,0
Transporte	Terrestre	5,0	Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Sin construir	-
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Sin información	-	Sin información	—
MEDIA	33,50		28,50	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		SUPERIOR	

FACTORES	08.SAT.01 HOSPITALARIO		09.EMR.01 SOS EFIMERO	
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	5,0	Diseño adaptado	5,0
Emplazamiento	Urbano	5,0	Urbano	5,0
Transporte	Terrestre	5,0	Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Inferior a la media	5,0
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Sin información	-	Sin información	-
MEDIA	35,00		35,00	
CLASIFICACIÓN	SUPERIOR		SUPERIOR	

FACTORES	09.EMR.02	SOS EFIMERO	09.EMR.03	SOS EFIMERO
	GRADO DE CUMPLIMIENTO		GRADO DE CUMPLIMIENTO	
Redacción Proyecto	Diseño adaptado	4,5	Diseño adaptado	4,5
Emplazamiento	Costa	5,0	Terrestre	5,0
Transporte	Marítimo	5,0	Marítimo + Terrestre	5,0
Materiales	Contenedor reciclado	5,0	Contenedor reciclado	5,0
Plazo de ejecución	Inferior a la media	5,0	Inferior a la media	5,0
Gestión ambiental	Material reciclado	5,0	Material reciclado	5,0
Aceptación Social	Apto	5,0	Apto	5,0
Coste	Económico	4,5	Económico	4,5
MEDIA	39,50		39,50	
CLASIFICACIÓN	EXCELENTE		EXCELENTE	

ANÁLISIS DE DATOS:



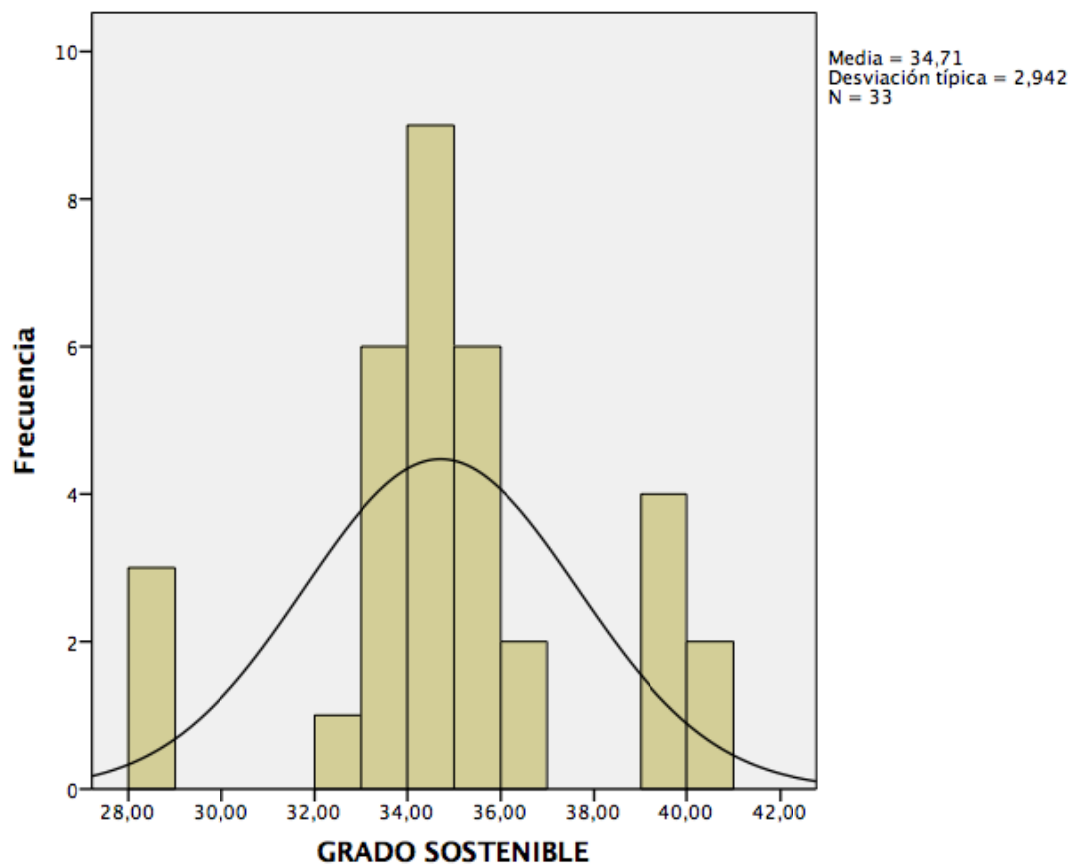
Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desv. típ.
GRADO SOSTENIBLE	33	11,50	28,50	40,00	1145,50	34,7121	2,94223
N válido (según lista)	33						

FRECUENCIA:

Estadísticos**GRADO SOSTENIBLE**

N	Válidos	33
	Perdidos	1
Media		34,7121
Mediana		34,5000
Moda		35,00
Desv. típ.		2,94223
Rango		11,50
Mínimo		28,50
Máximo		40,00
Percentiles	25	33,5000
	50	34,5000
	75	35,5000

GRÁFICO:**HISTOGRAMA CON CURVA DE NORMALIDAD**

CONCLUSIONES GENERALES

Según los Objetivos propuestos en este trabajo de INVESTIGACIÓN se han podido obtener las siguientes conclusiones:

Importancia cuantitativa de la arquitectura construida con contenedores

Hemos podido constatar a lo largo del presente trabajo que es muy escasa comparativamente la arquitectura producida con contenedores en relación con los procedimientos convencionales o tradicionales de construcción de viviendas incluidas las que podemos considerar vanguardistas en materia de sostenibilidad .

Importancia cualitativa de los edificios o intervenciones encontradas

Consideramos a la vista de lo estudiado, que las intervenciones en arquitectura con contenedores aunque realmente sean escasas, tiene una gran carga simbólica, tanto por sus formas contundentes y potentes, como por lo que representan simbólicamente como novedad para la sociedad en materia de reciclaje y aprovechamiento de recursos. De ahí que la repercusión mediática de la misma, no viene refrendada realmente por una producción masiva de edificios.

Clasificación de los edificios encontrados

Hemos realizado en el trabajo de investigación diversas clasificaciones y organización de los edificios estudiados, como conclusión, desde el punto de vista de la sostenibilidad queremos destacar dos grupos

Actitud sostenible: Aquellos que manifiestamente suponen una actitud de servicio con economía de recursos al aprovechar lo mas posible el contenedor inicial y reducir las intervenciones, añadidos y elementos complementarios.

Actitud icónica: Aquellos en los el contenedor es un objeto primario sujeto a manipulaciones, combinaciones, añadidos y recursos expresivos cuyo objetivo es fundamentalmente estético.

La importancia del transporte y movilidad del contenedor

Hemos comprobado que de forma prioritaria las obras realizadas con contenedores están en lugares marítimos o fluviales. Ello es debido con total seguridad no solo al incremento de costes que supone el transporte especializado a lugares alejados de los puertos, sino a la dificultad y riesgo de manipular objetos tan grandes en lugares donde no se dispone de esa tecnología o no tienen la accesibilidad vial necesaria.

La experiencia de los costes y plazos de ejecución en edificios no singulares

La experiencia tenida en la construcción y observación durante 15 años de edificios diseñados como sostenibles desde el principio nos lleva a las siguientes conclusiones:

Ahorro Costes de Ejecución:

Se ha podido observar un ahorro de un 25% de coste de ejecución, en comparación con una construcción convencional en construcciones no singulares.

Plazo de Construcción:

Se ha constatado un ahorro del 50% en el plazo de ejecución, sobre un plazo de obra con materiales convencionales en casi todos los casos. Este descenso de tiempo y estructura prefabricada, debería suponer un descenso de los costes indirectos lo cual no sucede de forma paralela.

Costes de Mantenimiento:

Se ha podido constatar que existe una reducción del coste de mantenimiento al ser una estructura realizada con materiales resistentes en ambientes tan agresivos como los marinos.

Aceptación social de la arquitectura realizada con contenedores

Se ha observado que hay una gran aceptación de este tipo de construcción en las administraciones u organismos a nivel público, pero a nivel particular como por ejemplo en proyectos residenciales, todavía estamos muy alejados de una aceptación unánime como la que posee una construcción con materiales convencionales.

REFLEXIONES FINALES

Sostenibilidad:

Referente la sostenibilidad inicialmente se ha realizado un estudio previo de una serie de proyectos de los cuales la información obtenido ha sido bibliográfica. A continuación se ha estudiado otra serie de proyectos con una información totalmente íntegra y completa. Una vez filtrado los parámetros que se consideraban los más completos para poder analizar la sostenibilidad.

Se podría llegar a la conclusión que los factores principales que van a marcar si un proyecto lo podemos considerar sostenible, es su emplazamiento, ya que por todo lo demás estamos partiendo que se está utilizando un material que ya es sostenible, es reciclado y manipulado en la mayoría de los casos en una fábrica por lo cual se produce un ahorro medioambiental, de coste y de plazo.

Es por ello que se podría considerar sostenible siempre y cuando la ubicación de la obra se encuentren en un país desarrollado en los cuales no existirían barreras para su transporte y manipulación.

Pero por el contrario en un país en vías de desarrollo el transporte de este material ocasionaría graves problemas ya que al ser un material de gran volumen y peso, no se podría transportar de cualquier manera se vería aumentado el coste e incluso no se podría llegar a conseguir y se tendría que pensar en otros materiales y recursos para poder ejecutar la obra o proyecto.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN

Entendemos que la presente tesis entendemos es razonablemente pionera en el terreno de la arquitectura con contenedores, creemos que acota y clarifica la viabilidad de la construcción sostenible con contenedores y abre nuevos caminos que pudieran facilitar su desarrollo siempre dentro de aquella disposición que hemos considerado “actitud sostenible”. Las futuras tesis no serían solo descriptivas sino propositivas es decir marcos de referencia y protocolos que permitan poner en el mercado intervenciones con contenedores realmente sostenibles con garantías en orden económico y psicosocial para los autores y promotores.

Las posibles Líneas y Trabajos de Investigación podrían ser las siguientes:

ESTUDIOS DE COSTES

Estudios globales:

Adaptación de la metodología de costes por anticipación ya existentes a la situación concreta de proyectos con contenedores

Estudios específicos por tipologías o tipos concretos:

Estudios de costes para distintas tipologías edificatorias mediante la modelización, medición y valoración de un modelo tradicional comparado con un proyecto con contenedores.

PROYECTOS DE COOPERACIÓN

Edificaciones para países en vías de desarrollos:

Enfocado para los países en vías de desarrollos y sin recursos, en la construcción de viviendas sociales, escuelas, o equipamiento mediante un sistema eficaz, que permita una construcción económica, sencilla, rápida, realizada con materiales reciclados y sostenibles, sin dejar de lado, la seguridad y el confort. Por todo ello esta nueva técnica de construcción se considera que cumple todos estos condicionantes.

PROYECTOS DE EMERGENCIA

Estudio de situaciones de emergencia a partir de experiencias similares con contenedores comparadas con otras alternativas.

Por otro lado, esta solución es idónea para edificaciones de emergencias en caso de catástrofes naturales, guerras, enfermedades entre otros; debido a su rapidez, seguridad, coste y sencillez de montaje.

Enlaces web

- www.breeam.es BREEAM ES
- www.usgbc.org/leed
- www.gbce.es/
- [www.itaca.org/Instituto per l'Innovazioni e trasparenza degliAppaltielacompatibilulitaambientale](http://www.itaca.org/Instituto%20per%20l%27Innovaciones%20e%20transparencia%20degliAppalti%20la%20compatibilulita%20ambientale)
- www.dipusevilla.es/como/area/infraestructura/desarrollorural/prevencion/contenidos.html
- www.prefabricatspujol.com/producto-edificacion-industrializada-casas-prefabricadas.html
- www.architectureandhygiene.com, U.S.A
- www.demariadesing.com, U.S.A
- www.hivemodular.com, U.S.A
- www.lot-ek.com, U.S.A
- www.habitainer.com, Spain
- www.conespacio.com, Spain
- www.Frادهارarquitectos.com, Spain
- www.modern-modular.com, Brooklyn, New York
- www.Aff-architekten.com, Germany
- www.latzelarchitekten.de, Germany
- www.atelierworkshop.com, New Zealand
- www.pierremorencyarchitecte.com, Canada
- www.hsharchitekti.cz, Czech Republic
- www.fpsararquitectura.com, Argentina
- www.Shigerubanarchitects.com, Japan
- www.Seangodsell.com, Australia
- www.tempohousing.com, the Netherlands
- www.jamesandmau.com, Chile
- www.jeannouvel.com, France
- www.containercity.com, Great Britain
- www.jdsarchitects.com, Denmark
- www.Containerart.org, Italy
- www.hha.no, Norway
- www.knock.se, Sweden
- www.singamas.com.Singamas, Container Holdings Ltd., Shanghai/China
- www.renz-container.com.Renz, Handel & Logistik GmbH, Stuttgart/Germany
- www.mvrdiv.nl, Amsterdam
- www.containex.com, Building Containers

- www.modspace.com, Building Containers
- www.cadolto.com, Container Frames
- www.alho.com, Container City
- www.hombredepiedra.blogspot.com.es, Estudio de Arquitectura Hombre de Piedra
- <http://www.santiagoquesada.com>, Estudio de Arquitectura Santiago Quesada
- <http://www.miguelblazquez.com>, Estudio Miguel Blázquez
- <http://www.galvez-wieczorek.com>, Estudio Galvez-Wieczorek
- <http://www.f2m.es>, Estudio de Arquitectura
- <http://www.buro4.es>, Estudio de Arquitectura
- <http://www.bg20-arquitectos.es>, Estudio de Arquitectura
- <http://www.arqyestudio.com>, Estudio de Arquitectura
- <http://www.arquibox.com>, Estudio de Arquitectuta

Glosario

CONTAINERIZACIÓN:

- Palabra que, sin existir en nuestro diccionario, no es sino traducción del inglés de *containerization*, o del francés *conteneurisation*, que se utilizan comúnmente en la literatura acreditada de esta materia. La containerización es la utilización a nivel mundial de un sistema multimodal o intermodal de transporte basado en el uso de los contenedores marino ISO.
- Pretende reflexionar acerca de la capacidad de emplear contenedores marítimos para imitar un determinado proyecto arquitectónico. Desde una vivienda tradicional de piedra o adobe, pasando por edificios residenciales en altura o proyectos de prestigiosos arquitectos, cualquier obra construida o proyecto es bueno para analizar las ventajas e inconvenientes que - según la elección del proyecto original - presente emplear contenedores marítimos para su distribución a nivel de proyecto Básico.

CONTENEDORIZACIÓN: El padre de los contenedores modernos fue Malcom McLean, definido como el responsable de la “contenedorización”. Igualmente se define como la containerización. Oficialmente al no existir una legislatura sobre ello cada autor utiliza la terminología que le sea más adecuada.

THE MAGIC BOX: Traducido como la caja mágica, así bautiza al contenedor John Hunter, protagonista de la containerización, “*es un invento que ha cambiado nuestras vidas y nuestras economías*”.

PIES: Unidad métrica anglosajona que equivale 1 Pies= 0.3048 m. Un contenedor es conocido nacional e internacionalmente en este sistema anglosajón. Nacionalmente, este sistema métrico no es el utilizado.

TEU (Twenty- Foot Equivalent Unit): Es La capacidad de carga de los contenedores que se mide en unidades. Un contenedor de 20’ es equivalente a 1TEU. Un barco de las más grandes dimensiones puede transportar 14.000 TEU, es decir, 14.000 contenedores de 20’.

EUROCONTENEDOR: Nuevo contenedor adecuado para los palets europeos, este tipo de modelo de contenedor está muy lejos de ser un estándar.

ARQUITECTURA SOSTENIBLE: Los criterios de una arquitectura sostenible en forma de requisitos puntúan hoy día a una arquitectura de contenedores, es decir, ilustran las tres premisas básicas de sostenibilidad: reducir, reciclar y reutilizar.

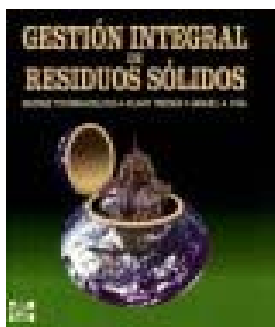
CONTAINER ARCHITECTURE (Arquitectura de Contenedores): En el resto de Europa y en Estados Unidos es una sólida realidad, la utilización de contenedores marítimos en desuso es el último grito de la moda.

(DMSSOC) REAL DECRETO 1627/97 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

(LPRL) LEY 31/95 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

BIBLIOGRAFÍA:

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS



ISBN: 84-481-1830-8

Editorial: Mc GRAW- HILL

Autores: Georgio Tchobanoglous – Hilary Thesisen - Samuel A. Vigil

Nº páginas: 1107

Edición Inicial: Año-1996

Language: Ingles

Traducción español: Juan Ignacio Tejero (Catedrático de Ingeniería Sanitaria y Ambiental)

I.- CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

La publicación pretende dar la respuesta en forma de manual a la necesidad actual de aportar soluciones científicas y de ingeniería a la gestión integral de residuos sólidos dentro del marco de la gestión de recursos. Aquí se aportan los principios de ingeniería, los datos y las fórmulas científicas, así como las cuestiones del día a día de la gestión de los residuos sólidos urbanos. Se incluye una amplia relación de residuos, así como las clasificaciones europeas y americanas.

Está organizada en seis partes:

- PARTE I: PERSPECTIVA DESARROLLO HISTÓRICO
- PARTE II: ORÍGENES, COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
- PARTE III: PRINCIPIOS DE INGENIERÍA
- PARTE IV: SEPARACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RECICLAJE MATERIAL RESIDUAL
- PARTE V: CLAUSURA, RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN DE VERTEDEROS
- PARTE VI: GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y CUESTIONES DE PLANIFICACIÓN

II.- ANÁLISIS

Una vez revisadas las diferentes ediciones concluimos con que el libro contempla un amplio abanico de residuos y sin embargo **no incluye el contenedor marítimo como residuo una vez que deja de ser utilizado.**

III.- OBSERVACIONES

En la Tabla 4.1 "Datos típicos sobre peso específico y contenido en humedad para residuos domésticos, comerciales, industriales y agrícolas" página – 83 de la Parte I. CAP- 4 "Propiedades físicas, químicas y biológicas de los residuos sólidos urbanos", se encuentra una tabla que especifica en la primera columna:

TABLA 4.1 (Cont.)

Tipos de residuos	Peso específico, kg/m ³		Contenido en humedad, porcentaje en peso	
	Rango	Típico	Rango	Típico
Urbanos				
En camión compactador	178-451	297	15-40	20
En vertedero	362-498	451	15-40	25
Medianamente compactados	590-742	600	15-40	25
Comerciales				
Residuos de comida (húmedos)	475-950	540	50-80	70
Aparatos	148-202	181	0-2	1
Cajas de madera	110-160	110	10-30	20
Podas de árboles	101-181	148	20-80	5
Basura (combustible)	50-181	119	10-30	15
Basura (no combustible)	181-362	300	5-15	10
Basura (mezclada)	139-181	160	10-25	15
Construcción y demolición				
Demolición mezclados (no combustible)	1.000-1.600	1.421	2-10	4
Demolición mezclados (combustible)	300-400	360	4-15	8
Construcción mezclados (combustible)	181-360	261	4-15	8
Hormigón roto	1.198-1.800	1.540	0-5	—
Industriales				
Fangos químicos (húmedos)	801-1.101	1.000	75-99	80
Cenizas volantes	700-900	800	2-10	4
Residuos de cuero	100-250	160	6-15	10
Chatarra metálica (pesada)	1.501-2.000	1.780	0-5	—
Chatarra metálica (ligera)	408-900	740	0-5	—
Chatarra metálica (mezclada)	700-1.500	900	0-5	—
Aceites, alquitranes, asfaltos	801-1.000	950	0-5	2
Serrín	101-350	291	10-40	20
Residuos textiles	101-220	181	6-15	10
Madera (mezclada)	400-676	498	30-60	25
Agrícolas				
Agrícolas (mezclados)	400-751	561	40-80	50
Animales muertos	202-498	359	60-90	75
Residuos de frutas (mezclados)	249-751	359	75-96	94
Estiércol (húmedo)	899-1.050	1.000	60-90	75
Residuos de vegetales (mezclados)	202-700	359	60-90	75

Figura A

TABLA 4.1
Datos típicos sobre peso específico y contenido en humedad para residuos domésticos, comerciales, industriales y agrícolas

Tipos de residuos	Peso específico, kg/m ³		Contenido en humedad, porcentaje en peso	
	Rango	Típico	Rango	Típico
Residuos domésticos (no compactados)	131-481	291	50-80	70
Residuos de comida (mezclados)	131-481	291	50-80	70

Figura A/B. Tabla 4.1 "Datos típicos sobre peso específico y contenido en humedad para residuos domésticos, comerciales, industriales y agrícolas."

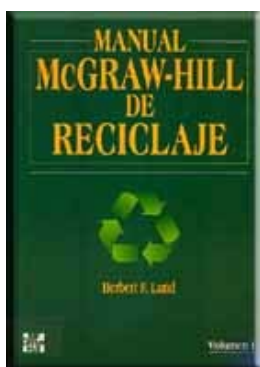
Fuente: Gestión integral de Residuos Sólidos.

IV.- CONCLUSIÓN

Tipos de Residuos - Industriales: Chatarra metálica (pesada), se podría considerar que el contenedor marítimo entraría dentro de este apartado, pero esta publicación no lo tiene especificado. Tan sólo en el glosario de términos contiene el término *Contenedor (Container)*: "Un recipiente utilizado para el almacenamiento de residuos sólidos hasta que son recogidos". Que evidentemente no se refiere a los marítimos.

Estudiado y leído esta publicación, se llega a la conclusión que el libro no contempla el contenedor marítimo como residuo una vez que deja de ser utilizado. Interesa destacar que una publicación tan importante y exhaustiva sobre residuos, no trata de los contenedores marítimos bajo ningún concepto.

MANUAL McGRAW – HILL RECICLAJE



ISBN: 84-481-0583-4

Editorial: Mc GRAW- HILL

Autor: Herbert F. Lund

Edición Inicial: Año-1996

Lengua: Inglesa (traducida a Español)

Traducción español: *Juan Ignacio Tejero* (Catedrático de Ingeniería Sanitaria y Ambiental), *José Luis Gil* (Catedrático E.U de Ingeniería Química), *Marcel Szanto* (profesor asociado U.P. de Madrid), *José Luis Rodríguez* (Catedrático de Tecnología del Medio Ambiente)

I.- CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Su autor Herbert F Lund, Ingeniero profesional y asesor de reciclaje independiente, muestra en esta obra un compendio de información procedente de unos 55 expertos que cubren todos los aspectos del reciclaje. Este libro está dirigido a todas las personas que se plantean el tratamiento de residuos desde el punto de vista nacional e internacional. Es por ello una obra de consulta obligada para los directores de obras públicas, profesionales, ingenieros ambientales etc...

La información contenida en esta publicación se agrupa en cinco secciones:

Sección 1: Se hace una revisión histórica, visión general, legislación, objetivos, planificación y gestión financiera de los residuos.

Sección 2: Se abordan cada uno de los materiales reciclables más importantes.

Sección 3: Aborda los detalles sobre diseño, instalaciones, equipos de reciclaje, vertederos..

Sección 4: Se plantea en realizar, implantar y controlar un programa de reciclaje.

Sección 5: En los capítulos finales se presentan casos reales con óptimos resultados.

II.- ANÁLISIS

Una vez leída y revisada esta publicación vemos que el libro contempla cada uno de los materiales reciclables más importantes, pero sin embargo **no incluye el contenedor marítimo como residuo una vez que deja de ser utilizado.**

III.- OBSERVACIONES

En el Glosario encontramos las siguientes definiciones:

- **Contenedor gaylord** (gaylord container): *Un contenedor ondulado, grande y reutilizable. Empleado para el transporte de materiales (dimensiones aproximadas: 100x120x90cm).*
- **Contenedor transportado** (roll-off container): *Un contenedor grande para residuos que encaja sobre un tráiler- tractor y que puede ser descargado y recolectado hidráulicamente.*

En el **CAPÍTULO -15 "CHATARRA METÁLICA Y LATAS DE ACERO"**:

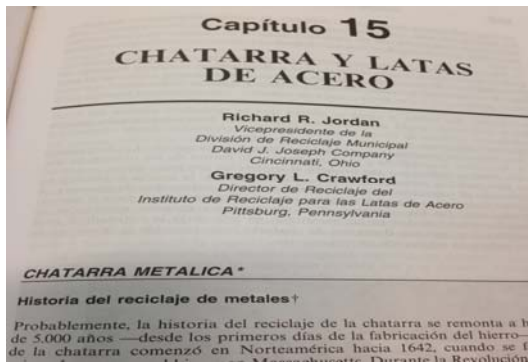


Figura.x Fuente: Manual del reciclaje,Cap:15.5

El Cap-15 del libro incluye la chatarra metálica, se puede considerar que en este capítulo es donde se encontraría el contenedor marítimo como material reciclado, cosa que no se hace. Se puede observar que ni por chatarra férrea hablan del contenedor.

IV.- CONCLUSIÓN

La Chatarra férrea es la materia prima más reciclada en E.E.U.U, pues es sorprendente que en dicha publicación no hay mención alguna de los contenedores marítimos, tanto si fuese tratado como chatarra o como por la reutilización del material.

CONTAINER ARCHITECTURE. ESTE LIBRO CONTIENE 6.441 CONTENEDORES**ISBN:**97-884-9696-9292**Editorial:** LINKS**Autor:** Jure Kotnik**Edición Inicial:** 2008**Lengua:** Castellana

Jure Kotnik, arquitecto joven, que trabaja y vive en Ljubljana, Eslovenia. Ha pasado los últimos años investigando la vivienda contemporánea, por lo que fue galardonado con el certificado de la Universidad de Ljubljana del más alto rango, y también ha establecido un sistema de vivienda contenedor, que le valió el Premio 2006 de Investigación Trimo. Coopera con varios arquitectos, trabaja en proyectos de diferentes campos de la arquitectura.

I.- CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Esta publicación ofrece una muestra de proyectos que a través de su originalidad realzan la arquitectura. Estos diseños se combinan armoniosamente alcanzando un equilibrio entre el diseño y el medio ambiente. Esta amplia y variada selección incluye proyectos de arquitectos reconocidos como MVRDV, Shigeru Ban y Diseño Alsop, todos ellos quieren mostrar que la ética de la arquitectura actual es aumentar la conciencia ambiental consiguiendo un mundo sostenible.

II.- ANÁLISIS

Una respuesta sensata a muchos de nuestros problemas más difíciles de vivienda, la arquitectura de contenedores es la cosa más novedosa en la actualidad de la construcción. Fácil de transportar, amigable con el medio ambiente, reutilizable y reciclable, los edificios de contenedores son el hogar del futuro de hoy. Contenedor de Arquitectura presenta los resultados de tres años de investigación en la arquitectura de contenedores, mostrando más de 140 proyectos con fotografías detalladas a todo color y listas completas de los recursos.

Hay organizaciones como Global Peace Containers, fundación sin ánimo de lucro, dedicada a desarrollar soluciones de construcción con contenedores para comunidades marginadas o de muy bajos recursos en países en desarrollo como Jamaica, Haití y Liberia, ofreciendo casas, edificios comunitarios, escuelas y centros cooperativos.

III.- OBSERVACIONES

Gracias a esta publicación se puede descubrir el amplio abanico de disposiciones de los contenedores y los diferentes usos que se le puede dar, a este material ya en desuso y reciclado.

IV.- CONCLUSIÓN

El mercado de empresas de construcción y diseño dedicadas a esta actividad va en aumento en todo el mundo, ya se pueden adquirir soluciones de vivienda completas y listas para instalar, así como viviendas de cooperación, hospitales, comercios de grandes firmas, terminales aéreas y marítimas, museos, aseos públicos etc...

CONTAINER ATLAS. A PRACTICAL GUIDE TO CONTAINER ARCHITECTURE



Original title: "CONTAINER ATLAS. A Practical Guide to Container Architecture"

ISBN: 978 - 3899552 - 86 - 7

Editor: J. Bergmann, M. Buchmeier, H. Slawik, S. Tinney.

Die Gestalten Verlag Publishing

Page: 256

Language: English

I.- CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Este libro presenta una amplia gama de proyectos en la arquitectura de contenedores un fenómeno arquitectónico contemporáneo. Cuenta con estructuras de contenedores utilizados para pop-up¹ stores y exposiciones temporales, así como viviendas y sofisticados espacios de oficinas que provocan e inspiran nuevos estándares en la funcionalidad y la estética.

II.- ANÁLISIS

Se proponen soluciones concretas para problemas comunes, se trata de una práctica de referencia para arquitectos, planificadores y activistas culturales, así como de eventos y marketing, para guiarlos a la hora de decidir qué tipos de contenedores son los más adecuados a sus próximos proyectos.

III.- OBSERVACIONES

Se ha podido observar que esta publicación solamente se ha encontrada en lengua inglesa, llama la atención ya que la primera publicación fue editada en el año 2010.

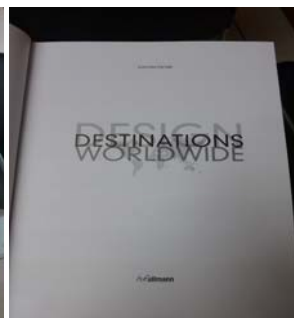
IV.- CONCLUSIÓN

Este libro muestra alguno de los mejores proyectos con contenedores de todo el mundo, incluyendo las realizaciones más recientes. Es una guía práctica de la arquitectura de contenedores

¹ *inglés: Pop-up*

Las **Pop Up Shops**, también conocidas como **Pop Up Stores**, **Pop Up Retail**, **Temporary Store** o comercialización flash, son la expresión de una tendencia del sector minorista hacia la apertura de espacios de ventas a corto plazo. Las Pop Up Shops se han difundido desde el principio de los años 2000, sobre todo, en Canadá, Estados Unidos en el Reino Unido y Australia.

DESING DESTINATIONS WORLDWIDE



**Original title: "DESING
DESTINATIONS WORLDWIDE"**

ISBN: 978 - 3 - 8331 - 4746 - 3

Author: Joachin Fischer

h.f. ullmann Publishing

Page: 800

Language: English



Spillmann Echsle Architects, fue fundada en el 2002 por Annette Spillmann y Harald Echsle. Annette estudió sociología y ciencias cinematográficas en la Universidad de Zurich, arquitectura en el ETH Zurich y en la Universidad de Columbia, Nueva York. Harald estudió arquitectura en la ETH Zurich y en el Frank Lloyd Wright Escuela de Arquitectura de Wisconsin.

I.- CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

El hotel de moda de Nueva York, la boutique más exclusiva de París, el mejor restaurante de Berlín, el museo más moderno de Tokio, y la plaza más visitada de Barcelona: todo esto y mucho más se encuentra con lujo de detalles en Design Destinations Worldwide, una colección de los lugares más exclusivos, espectáculos y superlativos del planeta, entre ellos encontramos un diseño realizado con contenedores por Spillman Elchsle Architects para Freitag Fladship Store.

II.- ANÁLISIS

Esta publicación contiene proyectos de lugares más exclusivos y sorprendentes de todos los países del mundo. Entre todos ellos solamente se encuentra un proyecto realizado de contenedores marítimos, que es un boutique de bolsos realizados a base de goma de neumáticos "Freitag Fladship Store" ².

III.- OBSERVACIONES

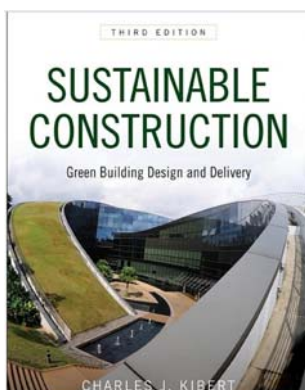
Se puede observar que después de investigar y leer diferentes publicaciones, que todos los proyectos realizados con este material en desuso y reciclado se encuentran clasificados en un género de modernidad y avance en el concepto arquitectónico.

IV.- CONCLUSIÓN

Esta publicación que cita y escoge los proyectos más novedosos, excitantes y exclusivos de todo el mundo. Publica un proyecto realizado con contenedores marítimos, por ello da a entender que proyectar, diseñar y construir con este material esta a la última moda de la arquitectura.

² Proyecto publicado en otras dos publicaciones monográficas: "CONTAINER ARCHITECTURE. ESTE LIBRO CONTIENE 6.441 CONTENEDORES" y "ATLAS CONTAINER"

SUSTAINABLE CONSTRUCTION Green Building Design and Delivery



ISBN-10: 0470904453
Editorial: John Wiley And Sons Ltd
Author: Charles J. Kibert
Initial Edit: 94/2010
Language: English
Page: 560



Charles J. Kibert, PhD, PE, is a professor in the M. E. Rinker Sr. School of Building Construction at the University of Florida, Gainesville, and founded the university's Powell Center for Construction and Environment as well as Task Group 16 (Sustainable Construction) and Task Group 39 (Deconstruction) for CIB. He is cofounder and chairman of the Cross Creek Initiative, a nonprofit industry/university joint venture that seeks to implement sustainability principles in construction.

I.- CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Using the latest version of U.S. Green Building Council's Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) rating system and other tools, Charles Kibert, in a clear and accessible writing style, addresses issues so that the reader can think critically and independently as part of the cutting edge in green building. New coverage includes of Carbon Neutral Design and Carbon Accounting. This book is a must for the builder/owner and manager looking to take advantage of the opportunities in this rapidly evolving field.

II.- ANÁLISIS

The *Third Edition* includes up-to-date coverage of:

- The latest developments leading up to LEED version 4
- Carbon neutral design and carbon accounting
- Green Globes and international building assessment systems
- The Living Building Challenge
- Environmental product declarations (EPDs) as the norm for green building products
- The trends in net-zero energy building design and policies

III.- OBSERVACIONES

Charles Kibert provides an introduction to green building, covering the theory, history, and state of the industry as well as best practices in building procurement and delivery systems. From green building and Green Globes assessments to building hydrological systems and materials and product selection, this comprehensive text covers all of the factors involved with sustainable construction. In a clear and accessible writing style, Kibert addresses issues so that the reader can think critically and independently as part of the cutting edge in green building.

IV.- CONCLUSIÓN

Broad enough to cover the needs of faculty and students and detailed enough to serve as a professional reference, *Sustainable Construction, Third Edition* is a must for the builder/owner and construction manager looking to take advantage of the opportunities in this rapidly evolving field, the designer looking to be LEED certified, or anyone interested in sustainability.

PEQUEÑO MANUAL DEL PROYECTO SOSTENIBLE



ISBN-13: 8425224497
Editorial: Gustavo Gili, S.L.
Autor: Françoise- Hélène Jourda
Edición Inicial: 2012
Idioma: Español
Páginas: 96



Françoise – Hélène

Jourda, se graduó en 1979 de la Escuela de Arquitectura de Lyon, se da cuenta de la importancia de la construcción de edificios y la calidad de responsable. Es una de las primeras en abogar en Francia para la inclusión de la ecología en la construcción

I.- CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Este libro es una guía práctica y sintética para pensar y redactar los proyectos de arquitectura y urbanismo desde la perspectiva de la sostenibilidad medioambiental. Una orientación clara y directa para que estudiantes y profesionales planteen soluciones sostenibles a lo largo del proyecto, desde los primeros bocetos hasta la elección de los materiales.

II.- ANÁLISIS

Por medio de 69 preguntas y respuestas relativas al emplazamiento, la definición del programa y las distintas fases del proyecto, *Pequeño manual del proyecto sostenible* pone sobre la mesa las cuestiones esenciales para que un edificio responda de modo eficiente a las premisas básicas de la sostenibilidad



ISBN-13:9783836535892

Editorial: Taschen

Author: Philip Jodidio

Edición Inicial: 2012

Language: English,
German, French



Philip Jodidio, nacido en 1954, estudió Historia del Arte y Economía en la Universidad de Harvard y fue editor jefe de la revista *Connaissance des Arts* durante más de veinte años. Entre sus publicaciones se encuentra la serie *Architecture Now!* de TASCHEN, así como las monografías sobre Tadao Ando, Norman Foster, Richard Meier, Jean Nouvel y Zaha Hadid. Es reconocido en todo el mundo como uno de los más prestigiosos escritores de arquitectura.

I.- CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

La sostenibilidad puede ser divertida. Y para muestra, este libro que recorre construcciones realizadas por profesionales procedentes de Corea, Vietnam, Los Ángeles o Berlín. A lo largo de sus páginas se visitan proyectos tan diferentes como un túnel de tiestos y una planta de quema de residuos para obtener energía.

II.- ANÁLISIS

En este libro se han reunido los mejores ejemplos de proyectos «verdes» de la serie *Architecture Now!*, así como otros muchos proyectos inéditos hasta ahora. En sus páginas, arquitectos tan conocidos como Frank Gehry y Norman Foster se codean con jóvenes creadores procedentes de Latinoamérica, Estados Unidos, Europa y Asia. Algunas soluciones, que por lo general reciben el nombre de «pasivas», son tan antiguas como la historia misma de la arquitectura, mientras que otras son fruto de la más moderna tecnología.

III.- OBSERVACIONES

No se trata de un libro técnico, y su contenido tampoco se circunscribe a una categoría predefinida. Ser «verde» significa ser consciente de las responsabilidades inherentes a la construcción y empleo de un edificio moderno, y son muchas las formas en las que esta creciente toma de conciencia puede manifestarse.

IV.- CONCLUSIÓN

Los edificios más interesantes de nuestros días son casi sin excepción obras respetuosas con el medio ambiente, sostenibles y concebidas para consumir la menor energía posible. El hecho de que la arquitectura sea una de las principales fuentes de gases invernadero hace que esta tendencia resulte más importante si cabe. Uno y otro enfoque, junto con muchos otros, forman parte de esta excelente colección de 100 de los edificios ecoeficientes más interesantes erigidos recientemente.

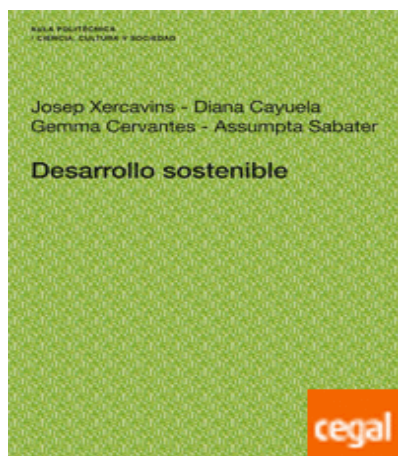
ULTIMATE CONTAINERS.Sustainable Architecture**ISBN:**13978-84-16500-21-5**Editorial:** Instituto Monsa de Ediciones S.A.**Edición Inicial:** 2016**Lengua:** English/Español**Páginas:** 214**CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN**

Equipamientos para uso público y viviendas unifamiliares. En estas dos subcategorías, se muestran una selección de las últimas creaciones de estudios de arquitectura de todo el mundo.

ANÁLISIS

La realización de proyectos de arquitectura hechos en parte o en su totalidad con contenedores de carga reciclados, es cada vez más común, y unido a la necesidad de una construcción más sostenible, también es cada vez más necesario.

Partiendo de la base de que con contenedores podemos realizar cualquier tipo de edificio, se divide el libro en dos capítulos: Equipamientos para uso público y Viviendas unifamiliares. En estas dos subcategorías, se muestran una selección de las últimas creaciones de estudios de arquitectura de todo el mundo.

DESARROLLO SOSTENIBLE

ISBN: 978-84-8301-805-7

Autores: Sabater Pruna, M. Assumpta / Xercavins Valls, Josep / Cervantes Torre-Marín, Gemma / Cayuela Marín, Diana

Editorial: Universidad Politécnica de Cataluña

Edición Inicial: 2005

Lengua: Español

Páginas: 218

I.- CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

El libro es el resultado del trabajo realizado desde la Cátedra UNESCO en Tecnología. Desarrollo Sostenible, Desequilibrios y Cambio Global, de la UPC, al objeto de promover el desarrollo sostenible. Se ha elaborado especialmente a partir de las asignaturas impartidas inicialmente en el campus de Terrassa y en la actualidad en unas 10 escuelas de cuatro campus de la UPC y, de forma no presencial, en toda la UPC y en otras universidades catalanas. Por tanto, es el resultado del trabajo de sus autores, pero también de la colaboración de muchas personas relacionadas con la Cátedra.

II.- ANÁLISIS

Desarrollo sostenible trata, de manera amplia, bastantes temas relacionados con el desarrollo sostenible, desde un enfoque de análisis, de toma de conciencia, de presentación de propuestas, con sus condicionantes y posibilidades de aplicación, al objeto de facilitar que cada cual tome las opciones tecnológicas, vitales, políticas, etc que considere convenientes.

III.- OBSERVACIONES

Este libro pretende ofrecer una primera visión del estado del mundo, basada en la percepción de la existencia de límites y desequilibrios y de un crecimiento de la complejidad y de la incertidumbre; conocer el concepto de desarrollo sostenible y las diferentes aproximaciones a la sostenibilidad; introducir el fenómeno de la globalización como continuación del análisis del estado del mundo y con relación al concepto y elementos del desarrollo sostenible; estudiar la relación entre los distintos sistemas económicos y los modelos de desarrollo, y presentar las teorías de la economía ambiental y ecológica como sistemas económicos para modelos de desarrollo sostenible;

IV.- CONCLUSIONES

Analizando las políticas tecnológicas que contribuyen a la sostenibilidad y estudiar el estado actual de la toma de decisiones a escala mundial, a través de las principales organizaciones internacionales, contribuye a crear unas bases teóricas y propuestas futuras coherentes para el desarrollo sostenible.

Referencias:

HUNTER, Peter. **"THE MAGIC BOX. A HISTORY OF CONTAINERIZATION"** .(1993) ICHCA (International Cargo Handling Co-Ordination Association), Ottawa.

LEVINSON, Marc. **"THE BOX: HOW THE SHIPPING CONTAINER MADE THE WORLD SMALLER AND THE WORLD"** (2006). PRINCETON UNIVERSITY PRESS, Princeton,

MAU, Bruce. **"MASSIVE CHANGE"** (2005) PHAIDON, London.

TRANSPORT CANADA. **"L'UTILISATION DES CONTENEURS AU CANADA"**. (2007) GOUVERNEMENT DU CANADA, Ottawa.

Slawik, Han Prof. **CONTAINER ATLAS. A PRACTICAL GUIDE CONTAINER ARCHITECTURE**. Edit. Gestalten. Idioma: Ingles. ISBN: 978-3-89955-286-7.

Kotnik, Jure. **CONTAINER ARCHITECTURE** (2008) ESTE LIBRO CONTIENE 6,441 CONTENEDORES. Links Books, Barcelona.2008

CONTEMPORARY PREFAB HOUSE. Editorial: Daad. Idioma: Ingles. ISBN: 978- 38-665- 4022- 4

Adam Kalkin's. **ABC OF CONTAINER ARCHITECTURE**. Mc Lean / London. Idioma: Ingles. ISBN: 978-0-9558868-0-5

Dimitris Kottas. **MATERIALES: INNOVACIÓN Y DISEÑO**. Editorial Links Books, editados por Jay Noden y traducidos por Diana Arias.

GONZÁLEZ DÍAZ, M. José.(2004) **"ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y APROVECHAMIENTO SOLAR"** .S.A.P.T. PUBLICACIONES TÉCNICAS, S.L.,

ARQTAINER. **VENTAJAS DE CONSTRUIR CON CONTAINERS** (2011) (Disponible en: <http://www.arqtainer.es.tl/--%3E-Ecol%F3gicas.htm>).

ENORME. **CONSTRUIR VIVIENDAS CON CONTENEDORES (2009)**
<http://comunidad.enormo.es/blog/mercado-inmobiliario/construir-vivienda-con-contenedores/>

Montoya Vilches, Juan Carlos; Crespo Ceballos, Antonio; Sánchez Rodríguez, Jesús (2006). **LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS OBRAS DEL PROGRAMA DE FOMENTO DE EMPLEO AGRARIO (PFOEA)**. Editado por la Diputación de Sevilla. ISBN-10: 84.689.9507-X

Montoya Vilches, Juan Carlos; Jiménez Vera, Miguel (2005). **EL SISTEMA AEPSA EN LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE SEVILLA. BALANCE DEL PROGRAMA DEL EMPLEO AGRARIO 2001-2004**. Editado por Diputación de Sevilla. Área de Infraestructura y Desarrollo Rural. Servicio de desarrollo Rural". **Impresión Jamagar, S.L.**

Montoya Vilches, Juan Carlos y otros. Publicación **"RECOPIACIÓN DE NORMATIVA PFOEA. La ejecución de obras del Programa de Fomento de Empleo Agrario en Régimen de Administración Directa"** (2007). Editada por la Diputación de Sevilla. Área de Infraestructuras y Desarrollo Rural. Servicio de Desarrollo Rural.ISBN-13: 978-84-606-4374-6

Área de Cooperación de Desarrollo Rural. **CONSIDERACIONES SOBRE LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN MUNICIPAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS OBRAS DEL PFOEA** (2006). Diputación de Sevilla.

García F, Armengot J, Ramírez G (2015) **ANÁLISIS DE COSTES DEL CICLO DE VIDA COMO HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE**. Estado de la cuestión. Informes de la construcción 67,537-205.

De Montes M, Solís J, Mercader P (2006) **JORNADA INTERNACIONAL SOBRE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE**. En: Ecoconstrucción. 2006. Núm. 3. Pag. 42-45.

Hervías de Cea B, Claro J, Marrero, M (2013) **CERTIFICACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN EDIFICIOS**; Guía de los métodos más empleados en España. Cercha: revista de los aparejadores y arquitectostécnicos, 60-65.

Revuelta P, Ramírez A, García P (2015) **CONTROL DE COSTES POR ANTICIPACIÓN**. Ed. Universidad de Sevilla. Haines Shoe House https://en.m.wikipedia.org/wiki/Haines_Shoe_House.

Narváez-Rodríguez R, Martín-Pastor A. (2015). The Caterpillar Gallery: **QUADRATIC SURFACE THEOREMS, PARAMETRIC DESIGN AND DIGITAL FABRICATION**. Advances in Architectura Geometry 2014, Springer International Publishing, 310.

Concursos:

Colección Proyecto Manubuild 1-2. PROPOSALS OF THE FIRST RESTRICTED EUROPEAN COMPETITION FOR ARCHITECTURAL IDEAS (2009) (Propuestas del primer concurso Europeo restringido de ideas arquitectónicas). Colegio de Arquitectos de Madrid. ISBN-13: 978-84-935-719-5-5

Conferencias:

Libro de Actas del 3er Congreso Internacional de Construcción Sostenible y Soluciones. Eco-Eficientes HACIA UN MODELO DE GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS EDIFICIOS SINGULARES. (2017) Agudo Martínez, Andrés ^{(1,*),} Vázquez Sánchez, Gloria ^{(2),} Lucas Ruiz, Rafael ⁽³⁾ Dr. Arquitecto. Gabinete de Proyectos. Universidad de Sevilla, España (1) Estudiante Universidad de Sevilla, España (2) Dr. Arquitecto y Catedrático Dpto. de Instalaciones Universidad de Sevilla, España (3).

RESIDUOS, RECICLADO Y DISEÑO PARAMÉTRICO: VIABILIDAD Y APLICACIÓN EN CONSTRUCCIONES TEMPORALES DE EMERGENCIA Y ASISTENCIA HUMANITARIA (2016) Herrera Martín, J.A. Departamento de Construcciones Arquitectónicas II Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación. Universidad de Sevilla Avenida de Reina Mercedes, 4 A, 41012 Sevilla e-mail: jaherrera@us.es

CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE COMERCIO Y DESARROLLO. "LA FACILITACIÓN DEL COMERCIO Y DEL TRANSPORTE: CREACIÓN DE UN ENTORNO SEGURO Y EFICIENTE PARA EL COMERCIO" (2014) —Naciones Unidas, Sao Paulo.

Normativa

Convención Internacional sobre Seguridad de los Contenedores (CSC) ratificada por la Argentina con la **Ley Nacional 21.967**

El dimensionamiento de los contenedores regulados por la **NORMA ISO 6346-**

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999 de 5.11.99, de la Jefatura de Estado. BOE 6.11.99. Modif. Disp. Adic. 2ª por art.105 de Ley 53/2002, de 30.12.02, BOE 31.12.02

CTE. Código Técnico de la Edificación

DB SE Seguridad Estructural

DB SI Seguridad en Caso de Incendio

DB SU Seguridad de Utilización

DB HS Salubridad

DB HR Protección Frente al Ruido

Ley del Ruido

DB HE Ahorro de Energía

Pliego de prescripciones técnicas generales para tubería de abastecimiento de agua

Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua

ITC-MIE-AEM1-2-3-4

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones

Gestión Integrada de la Calidad Ambiental

LEY 7/2007, de 9 de julio, de la Consejería de Presidencia. BOJA 20.07.07.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones técnicas complementarias ITC BT

R.D. 842/2002, de 02.08.02, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE18.09.02. En vigor desde el 18.09.03. Deroga REBT D. 2413/1973 y sus ITC (MIE BT), modificaciones y desarrollo.

Condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.

R.D. 3275/1982, de 12.11.82, del Mº de Industria y Energía. BOE 01.12.82 BOE 18.01.83*

Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Orden de 6.07.84 del Ministerio de Industria y Energía. BOE 1.08.84

BOE 25.10.84** (complemento); BOE 05.12.87** BOE 03.03.88* (MIE-RAT 13 Y MIE-RAT 14); BOE 05.07.88** BOE 03.10.88*(diversas MIE-RAT). BOE 05.01.96** (MIE-RAT 02), BOE 23.02.96*. BOE 23.03.00** (Modif. MIE –RAT 01, 02, 06, 14, 15, 16, 17,18 y 19), BOE 18.10.00*.

Normas de ventilación y acceso a ciertos centros de transformación

Res. de la Dirección General de Energía de 19.06.84 del Mº de Industria y Energía. BOE 26.06.84

Transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

RD 1955/2000, de 1.12.00 BOE 27.12.00. BOJA 12.5.01** (Instrucción de 27.3.01)

Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de ENDESA Distribución

(NOTA. Estas normas son de aplicación únicamente para en el ámbito de actuación de ENDESA en Andalucía).

Resolución 05.05.2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. BOJA 7-6-2005

Régimen de inspecciones periódicas de instalaciones eléctricas de baja tensión

Orden 17.05.07 BOJA 16.06.07.

Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones

Orden de 15.09.86, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 24.09.86

Normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición sobre vertidos de aguas residuales

Orden de 12.11.87, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 23.11.87 BOE 18.03.88*

Medidas de regulación y control de vertidos

R.D. 484/1995, de 07.04.95, del Mº de Obras Públicas Transportes y Mº Ambiente. BOE 21.04.95 BOE 13.05.95*

Regulación del control de calidad de la construcción y obra pública.

D. 13/1988, de 27.01.88, de la Consejería de Obras Públicas y Transportes. BOJA 12.02.88.D. 21/2004, de 03.02.04

Registro de entidades acreditadas para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública

Orden de 15.06.89, de la Consejería de Obras Públicas y Transportes. BOJA 23.06.89

Criterios para la realización del control de producción de hormigones fabricados en central

Orden de 21.12.95, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 09.01.96 BOE 06.02.96* BOE 07.03.96*

Documento de Idoneidad Técnica de materiales no tradicionales

D. 3652/1963, de 26.12.63, de la Presidencia del Gobierno. BOE 11.01.64

Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D. 462/ 1971, de 11.03.1971, del Mº de la Vivienda. BOE 24.03.71 BOE 07.02.85**

Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencia en las obras de edificación

Orden de 09.06.1971, del Mº de la Vivienda. BOE 17.06.71BOE 14.06.71* BOE 24.07.71*

Modelo de libro incidencias correspondientes a obras en las que sea obligatorio un Estudio de seguridad e higiene en el trabajo

Orden de 26.09.86, del Mº de Trabajo y Seguridad Social. BOE 13.10.86 BOE 31.10.86*

Modelo de memoria técnica de diseño de instalaciones eléctricas de baja tensión

Resolución de 1 de diciembre de 2003, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. BOJA 14.01.2004

Modelo de certificado de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Resolución de 11 de noviembre de 2003, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. BOJA 02.12.2003
CONTRATACIÓN

Ley de Contratos del Sector Público.

L. 30/2007, de 30.10.07, de la Jefatura del Estado. BOE. 30.10.07

Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

R.D.L. 2/2000, de 16.06.00, del Mº de Hacienda. BOE. 21.06.00. BOE.21.09.00*, BOE. 30.10.07*

Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

R.D. 1098/2001, de 12.10.01, del Mº de Hacienda. BOE, 26.10.01. BOE.13.12.01*

Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

LEY 32/2006, de 18.10.06, de Jefatura del Estado. BOE 19.10.06.

Procedimiento de habilitación del Libro de Subcontratación, regulado en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.

Orden 22.11.07 Cº Empleo. BOJA 20.12.07.

Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (LIONDAU) Ley 51/2003, de 02.12.2006, de la Jefatura del Estado. BOE.03.12.2003

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones
(Obligatorio desde 2010) RD 505/2007, Mº Presidencia. BOE 11.05.07.

Integración social de los minusválidos

Ley 13/1982, de 07.04.82, de la Jefatura del Estado. BOE 30.04.82

Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios

R.D. 556/1989, de 19.05.89, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 23.05.89

Atención a las personas con discapacidad

Ley 1/1999, de 31.03.99 de la Presidencia BOJA 17.04.99

Normas técnicas para la accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas urbanísticas y en el transporte en Andalucía.

D. 72/1992, de 05.05.92, de la Consejería de la Presidencia. BOJA 23.05.92 BOJA 06.06.92*

Orden de la Cª de Asuntos Sociales sobre Normas técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte en Andalucía

Orden de 5.9.96 de la Cª de Asuntos Sociales. BOJA 26.9.96

Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera

LEY 34/2007, Jefatura del Estado. BOE 16.11.07.

Evaluación de Impacto Ambiental

R.D. 1302/86 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 30.06.1986. BOE 241 de 7.10.00** (R.D.L. 9/2000, de 6.10.00)
BOE 111 DE 9.5.01** (LEY 6/2001, DE 8.5.01)

Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

LEY 7/2007, de 9 de julio, de la Consejería de Presidencia. BOJA 20.07.07.

Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

D. 292/1995, de 02.12.95, de la Cª de Medio Ambiente. BOJA 28.12.95.

Reglamento de Calificación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía

D. 297/1995, de 19.12.95, de la Cª de la Presidencia. BOJA 11.01.96

Reglamento de la Calidad del Aire

D. 74/1996, de 20.02.96, de la Cª de M. Ambiente. BOJA 07.03.96 BOJA 23.04.96 BOJA 18.12.03**

De residuos

Ley 10/1998 de 21.04.98 de la Jefatura de Estado BOE 22.04.98. BOE 16.11.07**.

Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Mº de Presidencia. BOE 13.02.08.

Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía

D.283/1995, de 21.11.95, de la Cª de Medio Ambiente .BOJA 19.12.95

Plan de gestión de residuos peligrosos de Andalucía

D. 134/1998, de 23.06.98, de la Cª de Medio Ambiente BOJA 13.09.98

Condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas

RD 1066/2001, de 28.09.01, del Mº de Presidencia. BOE 234 29.9.01. BOE 26.10.01*.

Fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética

Ley 2/2007, de 27 de marzo, de la Cª de Presidencia. BOJA 10.04.07.

Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior ITC EA – 01 a EA – 07

RD 1890/2008, de 14 de Noviembre.

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Derogados Títulos I y III

Orden de 09.03.71, del Mº de Trabajo. BOE 16.03.71 BOE 17.03.71 BOE 06.04.71*

Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995 de 08.11.95 de la Jefatura del Estado. BOE 10.11.95 BOE 31.12.98***(Ley 50/1998) BOE 13.12.2003***(Ley 54/2003)

Reglamento de los servicios de prevención

R.D 39/1997 de 17.01.97 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 31.01.97 BOE 30.04.97**

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción

RD. 1627/97 24.10.97 del M. De la Presidencia BOE 26.10.97

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

RD. 1216/97 de 7.8.97 del M. De la Presidencia BOE 7.8.97

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

RD. 485/97 de 14 .4.97 de M. de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 23.4.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

R.D. 486/97 de 14.4.97 M. de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 23.4.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de carga que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores

R.D 487/1997 DE 14.04.97 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 23.04.97

Disposiciones mínimas de seg. y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

R.D 773/1997 de 30.05.97 del Mº de la Presidencia BOE 12.06.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo

R.D 1215/1997 de 18.07.97 del Mº de la Presidencia BOE 7.08.97

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001. De 6 de abril. Mº de la Presidencia. BOE 104 de 1.5.01. BOE 129 de 30.5.01*. BOE 149 de 22.6.01*

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

R.D. 1311/2005, de 04.01.2005, Mº de Trabajo y AA.SS. BOE 265 de 05.11.2005

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

R.D. 286/2006, de 10.03.2006, Mº de la Presidencia. BOE 60 de 11.03.2006. BOE 62 de 14.03.2006*. BOE 71 de 24.03.2006*.

ORDEN de 26 de octubre de 1998, por la que se establecen las bases para la concesión de subvenciones por el INEM, en el ámbito de colaboración con las Corporaciones Locales para contratación de trabajadores desempleados en la realización de obras y servicios de interés general y social. -BOE Número 279, de 21/11/1998-

RESOLUCIÓN de 30 de marzo de 1999, del Instituto Nacional de Empleo, por la que se desarrolla la Orden del Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, de 26 de octubre de 1998, de colaboración con las Corporaciones Locales para la contratación de trabajadores desempleados en la realización de obras y servicios de interés general y social –BOE número 88, de 13/04/99-

ORDEN de 27 de septiembre de 1999 de la Junta de Andalucía, “de Regulación del procedimiento de presentación de solicitudes por las Entidades Locales andaluzas, en relación con la financiación del coste de materiales de proyectos de obra y/o servicios ejecutados en colaboración con el INEM, de acuerdo con en el Programa de Fomento de Empleo Agrario” –BOJA, número 121 de 19/10/1999-

DECRETO 167/2007, de 12 de Junio de 2007, por el que se determina la Financiación de la Administración de la Junta de Andalucía de los préstamos concertados por las Diputaciones Provinciales Andaluzas con Entidades de Crédito durante el ejercicio 2007, para la ejecución de Proyectos de Obras y servicios realizados por las Corporaciones Locales en colaboración con el Servicio

Público de Empleo Estatal y de Acuerdo al Programa de Fomento del Empleo Agrario –BOJA número 127 de 28/06/2007-

DECRETO 310/2009, de 28 de julio, de la Junta de Andalucía, por el que se aprueban las bases reguladoras y se convoca para el ejercicio 2009 las subvenciones destinadas a financiar los préstamos concertados por las Diputaciones Provinciales ndaluzas -BOJA número 148, de 31/07/2009-

LEY 2/2011, de 4 de marzo, “de Economía Sostenible” – BOE número 55, de 05/03/2011-

1 ANEXO

GLOSARIO

ARQUITECTURA SOSTENIBLE:

Los criterios de una arquitectura sostenible en forma de requisitos puntúan hoy día a una arquitectura de contenedores, es decir, ilustran las tres premisas básicas de sostenibilidad: reducir, reciclar y reutilizar.

CONTAINER ARCHITECTURE (Arquitectura de Contenedores):

En el resto de Europa y en Estados Unidos es una sólida realidad, la utilización de contenedores marítimos en desuso es el último grito de la moda de la arquitectura.

CONTAINERIZACIÓN:

- Palabra que, sin existir en nuestro diccionario, no es sino traducción del inglés de *containerization*, o del francés *conteneurisation*, que se utilizan comúnmente en la literatura acreditada de esta materia. La containerización es la utilización a nivel mundial de un sistema multimodal o intermodal de transporte basado en el uso de los contenedores marino ISO.
- Pretende reflexionar acerca de la capacidad de emplear contenedores marítimos para imitar un determinado proyecto arquitectónico. Desde una vivienda tradicional de piedra o adobe, pasando por edificios residenciales en altura o proyectos de prestigiosos arquitectos, cualquier obra construida o proyecto es bueno para analizar las ventajas e inconvenientes que - según la elección del proyecto original - presente emplear contenedores marítimos para su distribución a nivel de proyecto Básico.

CONTENEDORIZACIÓN:

El padre de los contenedores modernos fue Malcom McLean, definido como el responsable de la "contenedorización". Igualmente se define como la containerización. Oficialmente al no existir una legislatura sobre ello cada autor utiliza la terminología que le sea más adecuada.

EUROCONTENEDOR:

Nuevo contenedor adecuado para lo palets europeos, este tipo de modelo de contenedor está muy lejos de ser un estándar.

PIES:

Unidad métrica anglosajona que equivale 1 Pies= 0.3048 m. Un contenedor es conocido nacional e internacionalmente en este sistema anglosajón. Nacionalmente, este sistema métrico no es el utilizado.

TEU (Twenty- Foot Equivalent Unit):

Es La capacidad de carga de los contenedores que se mide en unidades. Un contenedor de 20' es equivalente a 1TEU.Un barco de las más grandes dimensiones puede transportar 14.000 TEU, es decir, 14.000 contenedores de 20'.

THE MAGIC BOX:

Traducido como la caja mágica, así bautiza al contenedor John Hunter, protagonista de la containerización, *"es un invento que ha cambiado nuestras vidas y nuestras economías"*.

2 ANEXO

ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

- 01.- **ALCULTURA**. Algeciras
- 02.- **CENTRO MULTIFUNCIONAL**. Almadén de La Plata
- 03.- **KIOSKO-BAR**. EL Rubio
- 04.- **PUERTO DE SEVILLA**. Terminal de cruceros Fase I
- 05.- **PUERTO DE SEVILLA**. Terminal de cruceros Fase II
- 06.- **EDIFICIO DE USO DEPORTIVO**. Parque del Alamillo
- 07.- **VIVIENDA PILOTO UNIFAMILIAR**. San José de la Rinconada

01.- ALCULTURA – ALGECIRAS



01.EXP.05.- CULTURA

AGENTES INTERVINIENTES

Promotor Autoridad Portuaria de Algeciras

Arquitectos Redactores del Proyecto de Edificación. Directores de Obra
Juan Carlos Marcos Hurtado nº 7.786

Proyecto Proyecto Básico y de Ejecución de implantación de Elementos para la Exposición " El Puerto y la Ciudad de Algeciras: 100 años de historia "

Encargo Autoridad Portuaria de Algeciras

Empresa adjudicataria IINGENIAqed S.A.
C/ Alejandro Rodríguez ,32 Madrid (28039)

ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

Todos los elementos que se proyectan se sitúan en la zona conocida como “El Saladillo” del Puerto Bahía de Algeciras y formarán parte del recinto de la exposición EL PUERTO Y LA CIUDAD DE ALGECIRAS: “100 AÑOS DE HISTORIA”

La zona en la que se situará el recinto de la exposición objeto del proyecto forma parte de la dársena de “El Saladillo” en concreto en la zona designada en los planos como área de varadero, actualmente es un aparcamiento situado entre el edificio del Club Náutico y los terrenos del futuro Centro de Recuperación de Especies Marinas Amenazadas (C.R.E.M.A.). Todo ello en la zona Sur del Puerto a la que se accede desde la rotonda sur de la ciudad.

En este aparcamiento la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras construirá una losa de cimentación sobre la que apoyarán los contenedores frigoríficos en los que se desarrollarán los distintos elementos de la exposición.

La planeidad de la losa de cimentación que se construya permitirá la perfecta nivelación de los elementos que se proponen, el pavimento que circundará la losa mencionada es de aglomerado asfáltico, la zona está separada de otras zonas de igual condición, unas pavimentadas y otras no, por calles asfaltadas en un estado de conservación aceptable.

SOLUCIÓN ADOPTADA. PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa de necesidades del proyecto se plantea desde la idea del montaje de los contenidos de la exposición EL PUERTO Y LA CIUDAD DE ALGECIRAS: “100 AÑOS DE DE HISTORIA” - utilizando, previa adaptación, una serie de contenedores frigoríficos del tipo MAERSK SEALAND de MAERSK CONTAINER INDUSTRIAS y medidas exteriores 12.192 x 2.438 x 2.986 mm.

Estos contenedores frigoríficos, previamente manipulados, se montarán en tres tipos de agrupaciones de dos, cinco y seis unidades dando lugar a tres tipos de espacios expositivos que en su conjunto y completándose con dos plataformas intermedias de unión de los distintos sectores, conforman y definen la exposición.

Los tres grupos de contenedores que dan lugar a los distintos espacios expositivos son:

- SECTORES o Y 4: Dos contenedores pegados longitudinalmente en el que uno sirve como espacio público de recepción o salida y el otro como espacio técnico de apoyo y zona de atención al público o tienda.
- SECTOR 2: Seis contenedores colocados longitudinalmente en dos grupos de tres, en los que los dos centrales sirven como espacio público del recorrido y los cuatro laterales como espacios técnicos o expositivos en los que se colocan los diversos soportes y escenografías.
- SECTORES 1 Y 3: Cinco contenedores agrupados de forma que cuatro de ellos conforman un espacio único en doble altura y el quinto sirve de espacio técnico y de apoyo.

Las adaptaciones de los contenedores son fundamentalmente de tres tipos:

- Cortes parciales en sus paredes formadas por un panel sándwich de chapa de aluminio y foam inyectado para acoplar este corte a otro contenedor dispuesto en paralelo al primero.
- Desmontaje completo de frente delantero (unidad frigorífica) para ser sustituido por un frente trasero (puerta) o bien para acoplarse longitudinalmente con otro contenedor.
- Desmontaje completo de paredes laterales y/o de suelo para acoplarse en los distintos tipos de grupos de contenedores.
- Tapado y sellado, mediante una chapa metálica soldada, de las unidades frigoríficas en los contenedores en que éstas no se hayan retirado.
- Pórtico estructural de refuerzo y sujeción del grupo de contenedores que se disponen en altura.

Tras estas operaciones y la correcta nivelación de los contenedores, se procederá a ejecutar la unión de los diferentes grupos, tanto vertical como horizontalmente, con una pieza de chapa soldada que tras su sellado garantizará la perfecta estanqueidad de los espacios proyectados.

Se trata, en resumen, de hacer accesible y seguro, conforme a la normativa de accesibilidad aplicable a un espacio de pública concurrencia, el recorrido por los diferentes espacios expositivos proyectados.

La losa de cimentación que servirá como superficie de apoyo de los diferentes grupos de contenedores permitirá la perfecta nivelación entre ellos, con placas de anclaje de 20 mm. de espesor cogidas sobre la solera con tacos de anclaje químicos, con lo que se conseguirán unas superficies horizontales y continuas, necesarias para el uso que se persigue.

En el caso de existir alguna irregularidad se absorberá en los apoyos exteriores mediante el "calzado" de los contenedores con chapones de acero de 1,5 cm. de espesor.

Por último y sobre el suelo de los contenedores se colocará un suelo de madera antideslizante, en tableros atornillados a la estructura metálica existente, de forma que el resultado sea una superficie continua y antideslizante, con pequeñas rampas de acceso y conexión tanto con el pavimento del exterior como con las dos plataformas intermedias de conexión entre los sectores expositivos. Los elementos descritos pueden verse y comprenderse de forma completa en los planos del proyecto y a ellos remitimos.

MEMORIA JUSTIFICATIVA

FUNCIONAL. Se trata de dar respuesta al programa de necesidades propuesto.

La propuesta pretende conseguir desde su funcionalidad, hacer posible y seguro el recorrido y visita de la exposición y los elementos que allí se exhiben.

FORMAL. Se ha pretendido una gran simplicidad formal a la hora de formalizar la intervención, basándonos en la construcción de elementos del mismo tipo que no tengan un impacto negativo en el medio sobre el que se sitúan.

CONSTRUCTIVA Y ECONÓMICA. La construcción se resuelve con contenedores existentes, refuerzos realizados con perfiles estructurales de acero, piezas de remate y sellado de los grupos de contenedores de chapa de acero y madera antideslizante en pavimentos.

Desde el punto de vista económico, se ha tratado utilizar materiales de fácil mantenimiento y resistentes a la intemperie.

NORMATIVA URBANÍSTICA Y ADAPTACIÓN A LA MISMA

Por tratarse de una instalación situada en los terrenos del Puerto Bahía de Algeciras, será la Autoridad Portuaria del mencionado puerto la que autorizará la instalación de la exposición objeto de este proyecto. **EN PROYECTO** :Equipamiento Socio - Cultural

ADAPTACIÓN A LA NORMATIVA VIGENTE

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1.ºA) UNO del decreto 462/1971, de 11 de Marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las Normas vigentes aplicables sobre construcción.

A dicha Normativa se hace mención expresa en los correspondientes Anexos.

El Proyecto de Ejecución constituye un Documento íntegro, conjuntamente, con el Pliego de Condiciones, los Planos, el Presupuesto y esta Memoria.

Serán de aplicación las Normas Tecnológicas en todos aquellos aspectos que afecten a la obra y no tengan especificación diferente en el documento del Proyecto

CONSTRUCCIÓN DE LOS ELEMENTOS

Las construcción de los elementos propuestos se realizará con perfiles laminados de acero A42b según los planos contenidos en el proyecto. Los acabados serán tal y como figuran en el resto de los documentos del proyecto, pintura en el caso de la estructura metálica y tableros de madera antideslizantes de 21 mm. de espesor en el suelo de los contenedores y el resto de los elementos en los que se produce tránsito de público.

Las dos plataformas de unión entre los diferentes elementos expositivos se realizarán con elementos prefabricados de tipo Layher con piezas de apoyo de altura regulable.

La construcción de los elementos propuestos se realizará de forma modular y en lo posible en taller, transportando los elementos al lugar proyectado para finalizar su montaje "in situ".

Cualquier elemento estructural o de cimentación proyectado no podrá ser sustituido en ningún caso por otro sin la autorización expresa y escrita de los Arquitectos Directores de la obra.

CUADRO DE SUPERFICIES

CUADRO DE SUPERFICIES		
SECTOR 0		
Superficie Total	60,00	m2
Superficie de pública concurrencia	30,00	m2
PLATAFORMA DE CONEXIÓN 1		
Superficie Total	55,00	m2
SECTOR 1		
Superficie Total	90,00	m2
Superficie de pública concurrencia	60,00	m2
SECTOR 2		
Superficie Total	180,00	m2
Superficie de pública concurrencia	60,00	m2
SECTOR 3		
Superficie Total	90,00	m2
Superficie de pública concurrencia	60,00	m2
PLATAFORMA DE CONEXIÓN 2		
Superficie Total	180,00	m2
SECTOR 4		
Superficie Total	60,00	m2
Superficie de pública concurrencia	30,00	m2
SUPERFICIE TOTAL		
	590,00	m2
SUPERFICIE TOTAL DE PÚBLICA CONCURRENCIA		
	350,00	m2

Tabla de superficie. Realizada por le autor

MEMORIA DE ESTRUCTURA

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CALCULO

Peso propio (panel contenedor).....	90 Kp/m ²	0,90 kn/m ²
Sobrecarga de uso (cubierta)	100 Kp/m ²	1,00 kn/m ²
Sobrecarga de nieve.....	40 Kp/m ²	0,40 kn/m ²
Viento.....	120 Kp/m ²	1,20 kn/m ²
TOTAL	350 Kp/m²	3,50 kn/m²

RESISTENCIA DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Acero laminado A-42b 260 N/mm² $\gamma_a = 1,1$

Coefficientes de mayoración de cargas (caso II) $\gamma = 1.33$

PRESUPUESTO

CAP	RESUMEN	TOTAL
01	ACTUACIÓN SOBRE CONTENEDORES	65.035,96
02	INSTALACIÓN ELECTRICA	21.232,06
03	CONTRAINCENDIO	623,50
TOTAL PEM		86.991,52

CÁLCULO

Para los cálculos se han tenido en cuenta, tanto en hipótesis como en coeficientes y detalles constructivos todo lo establecido en las normas anteriormente citadas.

Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma EA-95 (Estructuras de Acero en la Edificación), determinándose las tensiones y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de las tensiones y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

Aceros laminados		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	A-42b
	Límite Elástico (N/mm ²)	260
Acero en Chapas	Clase y Designación	A-42b
	Límite Elástico (N/mm ²)	260

La flecha máxima admisible considerada es de $F/L \leq 1/300$

MEMORIA DE INSTALACIONES

Las memorias de instalaciones de Electricidad, Climatización, Protección contra incendio No difieren de una construcción convencional por ello vemos irrelevante su información. Todas ellas cumplen lo establecido en el Reglamento específico y Normativa vigente sobre la cual sean calculado.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

A.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente pliego de condiciones técnicas particulares se refiere al Proyecto Básico y de Ejecución de Elementos para la exposición temporal: "EL PUERTO Y LA CIUDAD DE ALGECIRAS: CIEN AÑOS DE HISTORIA", redactado por el arquitecto D. Juan Carlos Marcos Hurtado, formando parte inseparable del mismo.

B.- NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN

«De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable»

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

CAPITULO I-INTRODUCCION

Artículo 1:

Comprende este Pliego de Condiciones las normas que han de regir respecto a la calidad de materiales y modo de ejecución de las distintas unidades de obra que componen el presente proyecto.

Artículo 2:

Las condiciones particulares no expresadas explícitamente en el presente Pliego, quedan recogidas en la parte que les afecte en todos los demás documentos (Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto), que

integran el presente proyecto y de acuerdo con lo especificado en el Artículo 38. En la ejecución de las obras se pondrá especial cuidado en el cumplimiento de las Ordenanzas y Reglamentos de seguridad (ver Art. 24) y en el control de calidad, (ver art. 26).

Al efecto del cumplimiento de todas las normas vigentes, si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una prescripción de este Pliego y los de otra prescripción análoga contenida en alguna de las normas mencionadas, será de aplicación la más exigente. En los casos de incompatibilidad o contradicción de prescripciones, prevalecerán las de este Pliego, salvo autorización expresa por escrito del Arquitecto-Director de las Obras.

CAPÍTULO II -CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Artículo 3.- Condiciones que deben satisfacer los materiales

Todos los materiales que se empleen en la obra deberán reunir las condiciones que se exigen en los artículos siguientes de este Pliego de Condiciones, y las no especificadas que se consideren necesarias para la buena ejecución de la obra durante el transcurso de esta, a juicio de la Dirección Facultativa.

Artículo 4.- Agua:

Podrán utilizarse todo tipo de aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Si no poseen antecedentes de la misma se realizarán los ensayos previsto en la EH-91.

Artículo 5: Áridos

Se clasifican arenas y gravas, según UNE-7050, en caso de que su uso no se encuentre sancionado por la práctica, o por estudios previos, se comprobará lo establecido en la EH- 91.

El 85% del peso total será menor que 5/6 de la distancia libre horizontal entre armaduras y menor que 1/4 de la dimensión mínima de la pieza. Se apilarán en obra de forma que se evite la segregación por tamaños y la contaminación con otros materiales o su mezcla con otros tamaños de áridos.

Artículo 6.- Cementos:

Podrán emplearse los tipos, clases y categorías definidos por el Pliego de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos y garantizados por el fabricante. No se permitirá el empleo de cemento aluminoso ni de aditivos sin consentimiento escrito por la Dirección Facultativa. La temperatura máxima de llegada será de 40 grados C. o bien la temperatura ambiente más 5º grados C.

Los sacos de origen se almacenarán en sitio ventilado y seco defendido de la intemperie. Si se suministra a granel se almacenará en silos que lo aíslen de las condiciones del exterior.

Artículo 7.- Acero en armaduras:

En el armado de la pieza de hormigón se emplearán únicamente barras corrugadas o malla electrosoldada. Las barras corrugadas cumplirán las condiciones siguientes:

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante, de acuerdo con la designación y las prescripciones contenidas en la EH-91.

Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado a 180 grados y de doblado-desdoblado a 90 grados, según UNE- 36088.

Llevar las marcas de identificación relativas a su tipo y marca del Fabricante.

Sólo se utilizarán marcas que cuenten con el sello de conformidad del C.I.E.T.S.I.D., salvo orden escrita de la Dirección Facultativa.

Las mallas electrosoldadas cumplirán la norma UNE-36088 y las condiciones establecidas en la EH-91.

Se prohíbe la soldadura en obra de las barras de acero trefilado.

Durante el transporte y almacenamiento se protegerán las barras de la agresión de la lluvia y humedad, así como de la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

Hasta el momento de su utilización se conservarán en obra clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencia.

Artículo 8.- Acero estructural:

Se utilizará exclusivamente el acero laminado de la clase A 42-B definido por la norma UNE-36088-73, con sello C.I.E.T.S.I.D.

El fabricante garantiza las características mecánicas y la composición química del acero laminado, que cumplen las condiciones especificadas en la tabla 2-2 y 2-3, según los ensayos del Capítulo 3 de la Norma NBE MV-102-1975.

Artículo 9.- Yesos:

Se utilizarán los tres tipos de yesos: negro, blanco y escayola, cuya composición química, tiempo de fraguado, resistencia y finura de grano sean los definidos en las marcas UNE 41022 y 41023.

Cumplirán lo establecido en el Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayola en las obras de construcción.

No deberá presentar señales de hidratación. Una vez amasado y puesto en obra no ha de reblandecerse ni presentar grietas o eflorescencias. Se utilizarán unas dosificaciones de 1:0,5 para el yeso negro y de 1:1 para el yeso blanco.

Artículo 10.- Ladrillo Cerámico:

Se utilizarán ladrillos macizos, perforados o huecos, clasificados según las normas UNE 41044.

Estará fabricado con buenas arcillas, bien moldeado y de cocción perfecta. Será de color rojizo, sonoro a la percusión y fractura uniforme exenta de caliches o cuerpos extraños.

Artículo 11.- Ladrillo Silico-Calcareo:

Se utilizará el tipo macizo o perforado, definido por la norma UNE 41061 y dimensiones 25 x 12. Tendrá color blanco grisáceo y perfección de aristas y planos, para lo cual se acopiará en contenedor o paletizado, prohibiéndose la descarga directa basculando la caja del camión.

Tendrá densidad de 1,8 a 2 Kg./dm.³, coeficiente de absorción del 10% a las 72 horas, porosidad absoluta del 18% y resistencia a compresión mayor de 100 Kg./cm.².

Será resistente a las heladas de forma que después del ensayo previsto por la UNE 7062 no ofrecerá grietas, roturas, alteraciones ni pérdida de peso superior al 3 %.

Artículo 12.- Terrazo:

Se utilizarán baldosas de terrazo de dimensiones regulares, uniformidad en el tono y profundidad de la capa de huella de grano de mármol.

Será resistente a la acción de grasa y aceites y tendrá una absorción de agua inferior al 10%.

Se sentará con mortero de cemento de forma que quede plano y nivelado, coincidiendo las líneas directas de juntas en ambos sentidos, sin cejas ni resaltes, siendo posteriormente pulido y abrillantado.

Artículo 13.- Maderas:

Se empleará madera de pino del tipo usado en la zona. La madera deberá estar sana y completamente seca, no presentando alabeos. No se aceptará madera que presente grietas, hendiduras, nudos saltarizos, carcoma, manchas, etc., que denoten su escasa aptitud para la obra y su poca durabilidad.

La madera empleada en andamios, apeos y cimbras será de calidad capaz de garantizar la ejecución correcta de los encofrados, así como la seguridad personal. Únicamente se exigirá el empleo de madera nueva en la ejecución del hormigón visto.

Los cercos podrán ser, según se especifique en el estado de Mediciones y Presupuesto, de madera o metálicos. En este último caso serán de acero y espesor 1,6 mm.

Las puertas previstas para pintar irán chapadas en okumen.

En todo caso dispondrán de la Marca Nacional de Calidad impresa en el corte de la hoja.

Se autoriza el uso de tableros aglomerados siempre que estén exentos de alabeos o se garantice su estabilidad volumétrica.

Artículo 14.- Vidrio:

Se emplearán los vidrios designados para cada tipo de acristalamiento, según sus denominaciones comerciales.

Sus características generales serán: grueso uniforme, planeidad de las caras, desprovistos de manchas, burbujas y defectos, de corte limpio para su colocación.

Se exigirán en todos los casos, tanto las características técnicas como las normas de colocación definidas por el Centro de Información Técnica de Aplicaciones del Vidrio, C.I.T.A.V.

Su escuadría, así como los detalles de su sección, goterón, etc., son los definidos en los planos correspondientes.

Artículo 15.- Impermeabilizantes:

Los materiales utilizados para las impermeabilizaciones de la cubierta deberán ser estancos al agua y resistentes a la acción de agentes atmosféricos. Se utilizarán de acuerdo con las instrucciones elaboradas por la firma o patente que los fabrique en relación con los solapes, uniones y encuentros con cazoletas y paños verticales.

La solución constructiva de la cubierta garantizará la estanqueidad absoluta a la penetración del agua.

Artículo 16.- Aislantes térmicos:

El contratista es responsable de la colocación de los elementos aislantes térmicos necesarios para lograr un coeficiente de transmisión térmica del edificio inferior al Kg. definido en la memoria del proyecto.

Podrán utilizarse elementos plásticos (espuma de poliestireno expandido, espuma de poliuretano, etc.) y fibras de vidrio que cumplan las condiciones siguientes:

- Bajo coeficiente de conductividad térmica ($<0,30$ Kcal/m.h C).
- Resistencia a la humedad, baja capilaridad.
- Resistencia al envejecimiento.
- Resistencia a los hongos y parásitos.
- Dificil inflamabilidad, autoextinguible, según UNE 53.137.

No podrán utilizarse, salvo autorización escrita de la Dirección Facultativa, espumas inyectadas "in situ" en las cámaras de fachada.

Artículo 17.- Acero para cerrajerías:

El acero empleado en forma de tubos o perfiles huecos en elementos resistentes de la edificación, tales como las estructuras, soportes de la celosía, barandilla, etc., se ajustará a lo dispuesto por la Norma MV-108-1976, "Perfiles huecos de acero para estructuras de edificación".

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de los perfiles huecos que suministra, con su marca pudiendo exigirse ensayos de recepción según UNE 7282 por parte de la Dirección Facultativa.

Artículo 18.- Carpinterías metálicas:

Se admiten tres tipos de carpinterías metálicas: de perfil conformado, de chapa y de aluminio.

El acero para perfiles será laminado en caliente, según la norma UNE 36.536 de acero A37b de eje rectilíneo, sin alabeos ni rebabas. Los perfiles conformados en frío serán de fleje de acero galvanizado, doble agrapado de espesor mínimo de 0,8 mm., resistencia a la rotura no menor de 35 Kg./mm.2, y límite elástico no menor de 24 Kg. mm.2.

La carpintería de perfiles de aluminio será de aleación de aluminio según norma UNE 38.337 de tratamiento 505-T5, con espesor mínimo de 1,5 mm. Será de color uniforme sin presentar alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Podría ser anodizado en su color u oxilacado en color a determinar por la Dirección Facultativa.

La capa protectora de anodizado será > 15 micras.

Artículo 19.- Pinturas:

Se emplearán los tipos de pinturas (gotelé, isopuz, óleo, esmalte, plástico, etc.) y barnices definidos en las mediciones del proyecto.

Las pinturas serán de tonalidad uniforme, permanencia del color y resistencia a la humedad y al roce, de acuerdo con las especificaciones de la norma tecnológica NTE-RPP "Pinturas".

En revestimientos exteriores sólo se emplearán pinturas al esmalte o plástico que garantice la resistencia a los agentes atmosféricos y la permanencia

Artículo 20.- Reconocimiento de los materiales:

Todos los materiales, antes de su puesta en obra, serán reconocidos por el Arquitecto Director o persona delegada por él, sin cuya aprobación no deberá procederse a su colocación, debiendo ser retirados de la obra los que sean desechados.

Este reconocimiento previo, no constituye aprobación definitiva, teniendo el Arquitecto Director la facultad de quitar los que a pesar de estar colocados en obra, presenten defectos no observados en el primer reconocimiento, siendo por cuenta del contratista los gastos que esto ocasione.

Artículo 21.- Muestras:

El contratista presentará oportunamente al Arquitecto Director, para su aprobación, muestras de toda clase de materiales necesarios para la ejecución de la obra, debiendo conservarse éstas para confrontar y comprobar en su día los materiales empleados en la misma.

Artículo 22.- Medios auxiliares:

Todos los aparatos, maquinaria, herramientas, dispositivos, andamios, apeos, entibaciones y demás elementos auxiliares utilizados en la obra, reunirán las máximas condiciones de seguridad, funcionamiento y estabilidad.

El contratista se responsabiliza del cumplimiento de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la Industria de la Construcción, así como de la Normativa vigente al respecto y de constituir un Comité de Seguridad informando a la Dirección Facultativa por medio de escrito la formación del mismo con relación nominal de todos sus componentes.

Todos los medios auxiliares se someterán antes de su uso y manejo a cuantas pruebas se consideren necesarias, siendo éstas por cuenta del contratista y bajo su responsabilidad.

Artículo 23.- Materiales no consignados:

Los materiales no consignados en este Pliego y que fuera necesario emplear reunirán las mejores condiciones en cuanto a calidad de los mismos y necesarias a juicio del Arquitecto Director en ningún caso las características de los materiales serán inferiores a las especificadas en la Norma Tecnológica de la Edificación que le afecte.

Artículo 24.- Control de calidad:

La ejecución de la estructura de hormigón armado se someterá a las pruebas indicadas en la Instrucción EH-91 correspondiente al nivel de Control Normal.

Dicho control será llevado a cabo por cuenta del contratista, presentado periódicamente los resultados obtenidos de rotura de probetas, etc. a la Dirección Facultativa.

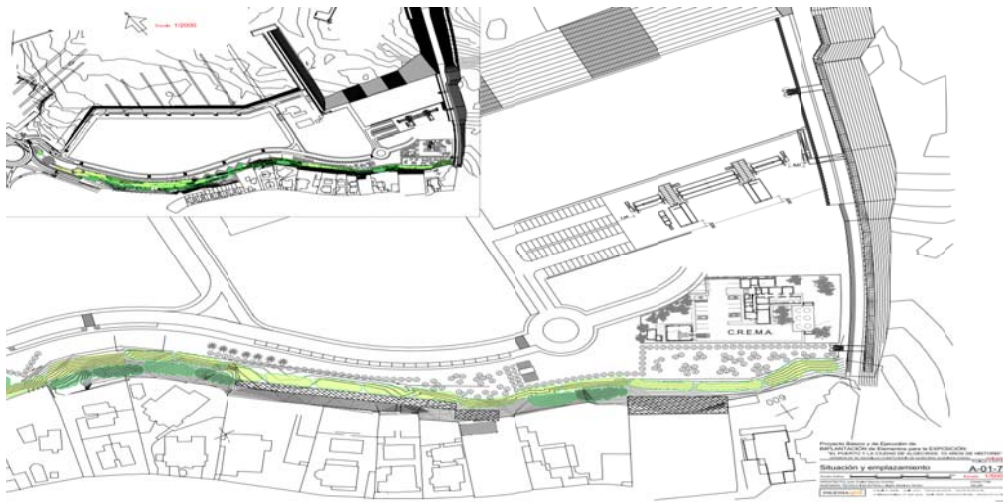
El resto de los materiales empleados, tanto de obra civil como de instalaciones, deberán ser objeto de los controles de calidad, análisis, etc., que señale el Arquitecto-Director, los cuales serán por cuenta del Contratista, para lo cual se ha incluido con carácter general el 1% del coste de todas y cada una de las unidades que componen el presente Proyecto.

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

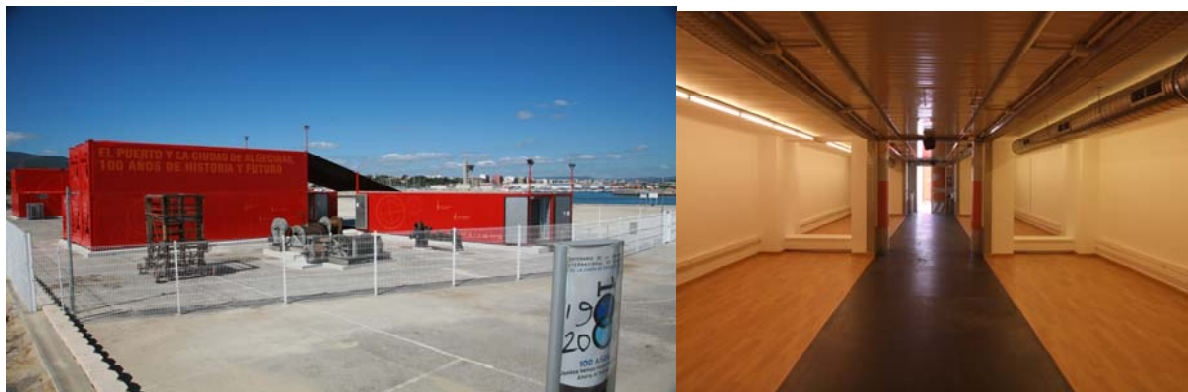
Para la valoración de los trabajos de Implantación de elementos para la exposición temporal: "EL PUERTO Y LA CIUDAD DE ALGECIRAS: 100 AÑOS DE HISTORIA", se han seguido tres líneas de actuación:

- Para las unidades de construcción habituales y con precios contrastados en el mercado, se ha utilizado una base de precios de reconocido prestigio y amplia difusión, (Base de precios CENTRO 2005, del "Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Guadalajara").
- Para las unidades que no se encuentran recogidas en esta base de precio; se ha obtenido precio de suministradores.
- Para las unidades que requieren de un trabajo de especial cualificación: manipulación de contenedores y alquiler de equipos, se ha pedido una oferta concreta a las empresas y técnicos especialistas correspondientes.

PLANOS



Emplazamiento. PUERTO DE ALGECIRA



FIGS: ALCULTURA EDIFICOS DE CONTENEODES en la Dársena del Saladillo. Puerto Bahía de Algeciras.



02.-CENTRO MULTIFUNCIONAL - ALMADÉN DE LA PLATA



02.CED.05.-DOCENTE

AGENTES INTERVINIENTES

Promotor Ayuntamiento de Almadén de la Plata

Arquitectos Redactores del Proyecto de Edificación. Directores de Obra

Enrique campo Urbay
Manuel J. Serrano Sánchez
Alberto Campo Urbay

Director de Ejecución de Obra

Isabel Mª Jiménez Pérez. Arquitecta Técnica
Pablo del Río Ruiz. Arquitecto Técnico

Encargo Servicios de Desarrollo Rural. Área de Servicios Territoriales y Movilidad (Cohesión Territorial). Diputación de Sevilla

Empresa adjudicataria Analiter. Soluciones Ambientales y Urbanismo Sostenible (Actualmente llamada "CONESPACIO")

ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

El proyecto se redacta a partir de un primer Proyecto Básico y de Ejecución, elaborado por el Servicio de Desarrollo Rural, del Área de Cohesión Territorial perteneciente a la Diputación de Sevilla, respondiendo a la solicitud de asistencia técnica que, con fecha 8 de agosto de 2007, realiza el Ayuntamiento de Almadén de la Plata.

El primer proyecto se basa en una obra realizada con los sistemas de ejecución habituales, para la ejecución de Inversiones por la Administración como promotora y en régimen de Administración Directa, propio de las obras PFOEA / AEPSA, con la participación añadida de empresas colaboradoras en la ejecución de determinados capítulos, de acuerdo con la normativa legal en la materia.

Este primer proyecto fue rechazado ya que no se cumplía con el condicionante económico que se demandaba para poder recibir la subvención.

El Proyecto definitivo también es realizado con el mismo sistema conceptual de ejecución PFOEA que se ha descrito anteriormente, aunque se introduce en los capítulos dedicados a la edificación, una gran e importante diferencia, que cumple con las últimas tendencias en materia de arquitectura sostenible, es la creación de una construcción de vanguardia.

En línea con las últimas tendencias en materia de arquitectura sostenible, un sistema constructivo diferente, basado en el reciclaje, ensamblaje y adaptación de contenedores marítimos que aportan al edificio la estructura básica de las nuevas instalaciones.

Esta singularidad llevan al Promotor y a la Diputación, a conformar el presente Proyecto Básico y de Ejecución a través de la integración de sendos proyectos parciales, elaborados por redactores distintos, que para ello han tenido en cuenta las especialidades de los sistemas de ejecución a emplear para cada uno de los capítulos del Proyecto, así como los diferentes conceptos subvencionables dentro de cada una de las cofinanciaciones previstas (Ayuntamiento, INEM- SPEE, Junta de Andalucía, Consejería de Empleo), de forma que se ha garantizado la viabilidad del resultado final.

ANTECEDENTES INICIALES

El Ayuntamiento expresó años atrás la idea inicial de ubicar un Centro de Formación Profesional en un edificio de titularidad municipal llamado *Naturama* que se encontraba cerrado al uso público.

El Centro *Naturama* es un sistema de edificios construidos en el año 1997 dentro del “Programa de Generación de Empleo Estable y Desarrollo”, se edificó atendiendo al proyecto denominado “Proyecto de Construcción de edificio para exposición permanente de anfibios y reptiles”.

El sistema de edificios *Naturama*, llegó a formar, junto con el parque en el que se insertaba, un centro natural de convergencia ciudadana, pero la caída en la afluencia de público, unido a la dificultad de mantenimiento y gestión de las instalaciones, determinó su cierre como centro de exposición de animales, aproximadamente en el año 2005.

SITUACIÓN. EMPLAZAMIENTO

El edificio *Naturama* quedaba emplazado en el parque público Huerta del Pilar, situado en el extremo Sur-Este del núcleo urbano de Almadén de la Plata.

El área fue urbanizada en 1996, atendiéndose a las especificaciones contenidas en el estudio de Detalle U. A. 4, de las Normas subsidiarias de Almadén de la Plata, donde se permiten edificaciones en suelo urbano con uso de parque.

Del emplazamiento del edificio se extrae el carácter abierto y verde de su entorno. La topografía actual presenta un perfil alterado de relleno, con respecto al perfil natural, antigua vaguada existiendo un límite ataluzado a lo largo de todo el lindero sur.

ANTECEDENTES DEL EDIFICIO. CIRCUNSTANCIAS URBANÍSTICAS

El edificio *Naturama* planteaba un sistema de tres piezas diferentes, articuladas en el parque, dos de las cuales fueron desarrolladas, quedando sin edificar la correspondiente a una pequeña sala de conferencia. El terreno donde se emplazaba el centro *Naturama*, está clasificado como Suelo Urbano y calificado como Zona Verde por las Normas Subsidiarias de Almadén de la Plata. Según el Planeamiento vigente, en la parcela que nos ocupa podrán edificarse elementos de unas sola plantacomplementarias al uso del parque y siempre que no se rebase el 5% de la superficie citado parque.¹ El edificio no posee Referencia Catastral.

MARCO NORMATIVO. PROGRAMA DE SUBVENCIÓN

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA

¹ Art.14 Sistema General de Espacios Libres: 4 Parque – Condiciones de uso y edificación

Ante el notorio problema del desempleo agrario en Andalucía y Extremadura los primeros gobiernos de la transición democrática se vieron forzados a implantar un sistema de fomento del empleo con el objetivo de equilibrar las rentas de un numeroso colectivo de trabajadores eventuales agrarios.

Este sistema obligó a desarrollar un sistema distinto que cubriera las necesidades más evidentes de este sector. En 1984 se generó un sistema de protección, denominado AEPSA *“Acuerdo para el empleo y la Protección Social Agraria”* con una triple línea de desarrollo:

1. Política de Protección:

Instauró el Subsidio de Desempleo para los Trabajadores Eventuales inscritos en el Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social.

2. Política de Fomento del Empleo Público “PER”:

El carácter estacional de los trabajadores agrarios provocaba que muchos trabajadores eventuales quedaran fuera de la cobertura del subsidio al no poder reunir la cotización-peonada necesaria para ello cada año. Al mismo tiempo los municipios se encontraban con graves déficit, históricos también, en cuanto a infraestructuras, urbanismos, equipamiento, etc..., lo cual estaba influyendo directamente en la calidad de vida de sus habitantes.

3. Política de Transformación:

La formación ocupacional Rural. Paralelamente a las dos líneas anteriores, se decidió dar un impulso a las actuaciones que vinieran a transformar la situación.

El principal elemento de transformación desde la iniciativa pública era la formación del capital humano que se encontraba en las zonas rurales. Como consecuencia de todo ello se implantó dentro del Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional, el programa de Formación Ocupacional Rural, dirigido específicamente a los trabajadores eventuales del medio agrario.

Se aprueba el Real Decreto 513/1984, de 29 de Febrero, por el que se implanta en las Comunidades autónomas de Andalucía y Extremadura el “Plan de Empleo Rural”, conocido como PER, que consiste en la realización de obras y servicios de interés general y social, promovidas por las diferentes **Administraciones Públicas**, siendo ejecutadas principalmente por trabajadores pertenecientes al Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social.

La Administración enfocó este Plan como un medio para que los trabajadores eventuales agrarios pudieran complementar las cotizaciones necesarias y obtener así un subsidio de desempleo.

Prácticamente de manera inmediata este Plan se convirtió, en las principales medidas de fomento del empleo en las zonas rurales andaluzas y extremeñas al incluir amplios fondos para la financiación de Obras y servicios creadores de empleo.

Las Obras y servicios que desde el PER se deben promover, según el Decreto que lo regula, son fundamentalmente las destinadas a “actuar sobre el medio ambiente para conservar y desarrollar su patrimonio forestal” y “las actuaciones tendentes a la creación de infraestructuras generadoras de actividades económicas o servicios potenciadores del empleo.

PROGRAMA DE FOMENTO DE EMPLEO AGRARIO

En noviembre de 1996 se produce la firma del acuerdo para el Empleo y la Protección Social Agraria (AEPSA) por el que se realiza una serie de modificaciones legislativas, tras llegar a un consenso entre el gobierno y los sindicatos CCOO y UGT, sustituyendo el Plan de Empleo Rural “PER” por el Programa de Fomento de Empleo Agrario “PFOEA” que supuso un afianzamiento del sistema.

El Programa de Fomento del Empleo Agrario que entró en vigor con el Real Decreto 939/1997 de 20 de junio, consolida y refuerza el vigente sistema de protección integral de los trabajadores eventuales agrarios.

A partir de 2002, se realiza una serie de modificaciones legislativas sobre el subsidio agrario, dando origen a la existencia de cuatro tipos de prestaciones sociales; *Subsidio Agrario*, *Sistema Contributivo*, *Renta Activa de inserción* y *Renta Agraria*, en Andalucía y Extremadura.

En definitiva, se regula la integración de los fondos de inversión de las distintas Administraciones Públicas en el ámbito territorial correspondiente, incrementando el protagonismo de todos los agentes implicados en el sistema y potenciando la participación institucional en el seguimiento y control de gestión.

TIPOLOGÍA DE LAS OBRAS

El PFOEA, como se ha citado anteriormente, es un programa destinado fundamentalmente a promover empleo, especialmente en el sector de los trabajadores eventuales agrarios.

Para ello, se destinan fondos de inversión de diferentes entidades públicas, como La Unión Europea, la Administración Pública del Estado, Junta de Andalucía, Diputación de Sevilla y de los propios Ayuntamientos a los que irán destinados dichas subvenciones.

Dicho programa tiene como principal requisito buscar el mayor beneficio social y bienestar para los ciudadanos, consiguiendo y alcanzando en atajar la solución de desempleo agrario existente, así como reducir los desequilibrios regionales de las zonas rurales deprimidas. Por ello, se redactan y ejecutan Proyectos de Interés Social y municipal.

Basándonos en el *SISTEMA AEPSA*⁶, publicado por la Diputación de Sevilla, Área de Infraestructura y Desarrollo Rural se define cada actuación.

Los Proyectos se clasifican de forma siguiente:

INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS:

Son obras cuya finalidad es dotar y mejorar las infraestructuras municipales en aquellas poblaciones que carecen de los equipamientos que se consideran básicos. En este grupo encontramos actuaciones como: urbanizaciones, reurbanizaciones de Acerados e instalaciones públicas, obras de acceso a los municipios, creación y actuaciones en plazas, cementerios, colegios ...

CARÁCTER MEDIOAMBIENTAL:

Están dirigidas a mejorar el entorno urbano y rural del término municipal. Se incluyen limpieza y mantenimiento de jardines, parques y zonas verdes, regeneración y repoblación de espacios verdes y forestales.

PATRIMONIO ARTÍSTICO E HISTÓRICO:

Estas obras se centran en la mejora del patrimonio Histórico- Artístico y Cultural del municipio. Se incluyen actuaciones en áreas de interés etnográfico, murallas, restos y yacimientos arqueológicos.

BIENESTAR SOCIAL:

Las actuaciones pretenden mejorar la calidad de vida de los habitantes. Son actuaciones que promocionan la cultura, el deporte, la educación, por ello están relacionados con instalaciones deportivas, guarderías, colegios, piscinas municipales, centros cívicos, centro de usos múltiples, mercados de abastos ...

COLECTIVOS ESPECIALES:

Se pretende mejorar la calidad de vida de determinados colectivos específicos que necesitan una atención especial por su situación laboral, personal o falta de recursos. Se centran en personas de la tercera edad, jóvenes desempleados, discapacitados, así como residencias de personas mayores, eliminación de barreras arquitectónicas, creación de centros de formación ...

⁶ Sistema AEPSA: Acuerdo para el Empleo y la Protección Social Agraria.. Creado en 1984 para mejorar y amortiguar las estacionalidad laboral de cientos de miles de jornaleros andaluces.

CARÁCTER INDUSTRIAL:

Las actuaciones de carácter industrial, tienen como finalidad impulsar iniciativas empresariales, mejorando los niveles de desarrollo local. Podemos destacar la creación de naves industriales, viveros de empresas, infraestructuras en parques industriales...

REHABILITACIONES:

Son actuaciones encaminadas a rehabilitar Edificios Públicos de cualquier índole: Reordenación de espacios interiores, Adecuación de fachadas, Mejora de las instalaciones existentes, Reconstrucción de edificios públicos.

SISTEMA DE FINANCIACIÓN DEL PFOEA

- Administraciones financieras:

El PFOEA es uno de los pocos programas de inversión donde intervienen CINCO ADMINISTRACIONES PÚBLICAS para su financiación.

- 1.- Administración Local: Ayuntamiento y mancomunidades
- 2.- Diputaciones Provinciales
- 3.- Administración Autonómica: Junta de Andalucía a través de la Consejería de Gobernación y la Consejería de Empleo
- 4.- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, mediante el Servicio Público de Empleo Estatal (antiguo INEM)
- 5.- UNION EUROPEA, gracias al Fondo Social Europeo

- Distinción entre mano de obra y materiales:

Para la financiación de este Programa o Infraestructura financieramente se va a dividir en DOS conceptos generales: **MATERIALES y MANO DE OBRA.**

- Administraciones gestoras:

Las Administraciones inversoras que intervienen en la gestión directa son las siguientes, exceptuando a la Unión Europea:

- A) **Municipios y Mancomunidades:** Ejecutan las Obras y aportan parte de la mano de obra y de los materiales.
- B) **Diputación de Sevilla:** Confinancia un porcentaje de los materiales, colabora técnica y administrativamente con los municipios y además es titular de determinadas obras.
- C) **Junta de Andalucía:** Confinancia las obras autorizando los importes que en concepto de materiales se asignan a las mismas.
- D) **SPEE (antiguo INEM del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales):** Confinancia las obras (mano de obra) aplicando Fondos Propios y de la Unión Europea.

- Tipos de programas:

Las inversiones del PFOEA se dividen en DOS subprogramas:

- INEM-CCLL³ 7: Este primer grupo se subdivide a su vez en dos líneas de proyectos atendiendo a su finalidad: por un lado, los proyectos de *Garantía de Rentas* destinados normativamente a garantizar un complemento de rentas a los trabajadores eventuales

³ Corporaciones Locales

agrarios y por otro lado, los proyectos de *Empleo Estable* que, además de garantizar las rentas, deben propiciar la inserción laboral en actividades emergentes en el municipio.

- INEM- JUNTA: Este programa recoge los fondos que provienen de un acuerdo que poseen ambas administraciones para la realización de iniciativas de desarrollo que son determinadas por la Junta de Andalucía.

- **Periodo de realización:**

Las obras se realizarán durante un periodo máximo de **12 meses**, debiendo comenzar en el plazo determinado por en la Resolución de otorgamiento de subvención por parte del INEM-SPEE y teniendo como fecha de finalización el mes de junio del siguiente año.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE EDIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN GENERAL

El solar sobre el que se asienta la edificación se considera como zona verde permitiéndose la construcción de instalaciones complementarias al uso del parque.

Se acuerda con la Corporación Local la demolición del edificio anteriormente construido, conocido como *Naturama* y la construcción posterior de un centro de apoyo al parque, vinculado a éste de carácter polivalente, multifuncional y destinado de forma general para un uso de pública concurrencia, y en particular, en relación directa con las necesidades sociales del municipio.

Para ello se empleará un sistema constructivo modular, basado en contenedores marítimos que se unirán y adaptarán hasta alcanzar la composición definitiva del edificio.

Uso característico del edificio: Complementario al Uso Parque. Pública Concurrencia Lúdico. Esparcimiento. Formación.

El nuevo edificio multifuncional proyectado alberga una serie de aulas- taller, un aula- salón de actos de mayor dimensión, aseos, zona de administración destinada a la recepción, gestión y dirección del centro, así como espacios de acceso, distribución y locales técnicos de instalaciones.

Dada la doble condición de edificio exento y de pública concurrencia, se ha diseñado una adecuada urbanización de sus espacios exteriores circundantes con materiales y acabados que mantienen la estética con el entorno y la edificación.

USO DEL EDIFICIO

El edificio se sitúa de forma paralela la vía de acceso a lo largo de su eje longitudinal, configurándose como puerta de entrada al parque se nueva creación, de forma que responde visualmente en cada una de las fachadas con el entorno en el cual se ubica.

Volumétricamente, toda la construcción es de una sola planta de altura, aunque cabe destacar que en su zona Este, que es donde se encuentra el salón de actos, el edificio es de mayor altura (al tratarse de un volumen formado por dos contenedores de altura y el resto de solamente de uno).

El edificio busca una unidad compositiva tanto en modulación de huecos, como en la búsqueda de un envolvente que unifica su aspecto exterior. Todo ello para conseguir que el frío de la chapa de los contenedores quede en perfecta armonía con el entorno natural en el cual se ubica. Para ello se ha escogido un material integrable y adaptable con el entorno, que es la madera.

Geométricamente, el edificio se puede describir como un volumen exento, de carácter alargado y de una sola planta con diferentes alturas, apoyado en una sola pieza de basamento sobre el terreno realizada con una losa de hormigón. EL edificio posee una superficie total construida de 397,74 m² del suelo del parque, no superando la superficie construida que permite la Norma Urbanística.

Cuadro de Superficies:

PLANTA BAJA			PRIMERA PLANTA	
SUPERFICIE ÚTIL	SALON ACTOS	81,33 m²	ESPACIO TECNICO	11,31 m²
	AULA 1	32,51 m²		
	AULA 2	32,51 m²		
	AULA 3	32,51 m²		
	VESTIB. ADMÓN.	24,23 m²		
	VESTIB. AULAS	47,58 m²		
	ADMINISTRAC.	29,95 m²		
	ASEOS	24,02 m²		
	ALMACÉN	04,98 m²		
	CIRCULACIONES	07,16 m²		
TOTAL SUP. ÚTIL				328,09 m²
TOTAL SUP. CONS				397,74 m²

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

Normas Subsidiarias de Almadén de la Plata:

SUPERFICIE DEL PARQUE	15.070,00 m ²
SUPERFICIE EDIFICABLE	753, 50 m ²
SUPERFICIE EDIFICADA PROPUESTA	397,74 m ²

Restando **355,76 m²** para agotar la edificabilidad de la parcela de parque, en las condiciones que dicta la norma urbanística vigente.

Este Proyecto de Ejecución cumple con los parámetros Urbanísticos de edificabilidad, uso y resto de parámetros que le afectan.

CUMPLIMIENTO CTE. REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA FUNCIONALIDAD

- **Utilización del edificio.** Se puede indicar que la disposición y las dimensiones de los espacios, así como la dotación de las instalaciones facilitan la adecuada realización de las funciones previstas. Referente a las galerías de circulación, garantizan una suficiente economía de recorridos, permitiendo un reparto y una distribución racional de las diferentes funciones, al tiempo que se proporciona un disfrute del entorno natural.

- **Accesibilidad.** Los accesos principales del edificio y los espacios de circulación, están proyectados de manera que son accesibles a personas con movilidad reducida, estando conforme, en todo lo que se aprueba en el Reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.

La propuesta cumple igualmente con el Decreto 293/2009 sobre Normas Técnicas para la Accesibilidad y la Eliminación de Barreras Arquitectónicas Urbanísticas y en el Transporte en Andalucía, así como el Real Decreto 505/2007 sobre condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificados.

- **Comunicaciones.** Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su Normativa específica. Al tratarse de una propiedad horizontal no está incluido en el ámbito de aplicación del Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación, no obstante la propuesta posee la instalación de voz y datos.

CUMPLIMIENTO CTE. REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA SEGURIDAD

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

Para no entrar en detalles de los cálculos, dimensionamientos y normativas que se han realizado para alcanzar y comprobar el cumplimiento del CTE, solamente voy a mostraros los capítulos o aspectos que están más relacionados con este material constructivo y que son menos conocidos.

A continuación se nombrarán los DOCUMENTOS BÁSICOS DB's que esta edificación cumple y se especificará con más detalles los DB que merecen su mención.

Basándonos en el CTE, la estructura cumple con los siguientes DB's:

- DB-SE –SE 1-SE 2 Seguridad estructural
- DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE- Cimientos
- DB- SI- 1-2-3-4-5-6 Seguridad en caso de incendio
- NCSE Norma de construcción sismo resistente: parte general y edificación
- EHE Instrucciones de hormigón estructural
- EFHE Instrucciones para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

- **La Seguridad Estructural.** Se ha basado en la prevención de los daños que tengan su origen o afecten a la cimentación y otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

- **Referente a la Seguridad en caso de incendio.** Se trata de un edificio exento, de fácil acceso para los bomberos, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, pudiéndose limitar la extensión del incendio dentro del propio y de los colindantes, asegurando la actuación e intervención de los equipos de extinción y rescate.

El espacio exterior próximo al edificio cumple con las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.

Los elementos estructurales cumplen con la Normativa vigente y de su resistencia al fuego, para ello, se han utilizados materiales que hacen que cumplan el tiempo requerido por la norma, así como no se han colocados elementos que tienen baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad para no perjudicar la seguridad del edificio.

- **Huecos.** Los huecos de fachadas cumplen las condiciones de separación dado que se trata de un único sector y exento de edificaciones adosadas.
- **Usos.** No se producen incompatibilidades de Uso, referente a la seguridad de Utilización de tal forma que el uso normal de edificio no supone riesgo de accidente para las personas. La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalan en el edificio, se proyectan de tal manera que pueden ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones del uso del edificio que se describen más adelante, sin suponer riesgo de accidente para las personas.

CUMPLIMIENTO CTE. REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA HABITABILIDAD

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de Salubridad, Humedades, Residuos, Ventilación, Elementos verticales- horizontales, Aislamientos, Demanda Energética.

La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", "Seguridad de utilización y accesibilidad", "Ahorro de energía".

- Salubridad

Las condiciones de Higiene, Salud y Protección del medio ambiente cumple el edificio resultante, de tal forma que se ha alcanzado condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio, sin deteriorar el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

- Humedades

El conjunto de la edificación dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas y del terreno, y de medios para permitir su evacuación e impidiendo su penetración. El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas pluviales de cubierta y las residuales, a través de; bajantes, colectores, imbornales, arquetas. Referente a las condensaciones, es importante puntualizar, que durante las visitas de obra realizadas he podido observar que se han producido problemas de condensaciones en los techos, llegando incluso a manchar y traspasar el falso techo de escayola (se detallará más este aspecto en el capítulo de cubiertas).

- Residuos

El edificio posee medios adecuados para extraer los residuos ordinarios generados en él, de forma acorde con el sistema público de recogida, en base a esto se puede entender:

- No es preciso un espacio de reserva.
- No es preciso almacén de contenedores si hay recogida en la calle.
- El uso y la funcionalidad del edificio determinará la necesidad.

- Ventilación

Referente a los sistemas de ventilación, el conjunto edificado dispone de medios que han conseguido que en sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se

producen de forma habitual durante su uso normal, se ha conseguido aportar un caudal suficiente de aire exterior y se ha garantizado la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

- Elementos verticales

Todos los elementos constructivos verticales: particiones interiores, particiones separadoras de zonas comunes interiores, con sala de máquinas, aulas, despachos, almacenes, fachadas etc..., cuenta con el aislamiento acústico requerido en cada caso y cumpliendo y protegiendo la acústica en todo momento, de tal manera que el ruido percibido no pone en peligro la salud de las personas y les permite realizar satisfactoriamente sus actividades.

- Elementos horizontales

Todos los elementos horizontales cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos que les han sido previstos.

- Energía y aislamientos

El edificio dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda de la energética necesaria alcanzando el bienestar térmico en función del clima del municipio, del uso público y del régimen de verano/ invierno. En el ahorro de la energía, así como el aislamiento térmico se ha llegado a conseguir unas condiciones favorables y un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

Las características de aislamiento e inercia térmica, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, han permitido la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación, en un principio aparecieron problemas de condensación en los techos, pero se han llegado a resolver, ya que una vez entregado el edificio y realizado las visitas posteriores, se revisaron los techos así como el material aislante colocado en la cubierta y se pudo comprobar que se había solventado (se comentará en capítulo de cubiertas).

Los puentes térmicos se han tratado de forma que han quedado reducido y limitadas las pérdidas o ganancias de calor a su través, quedando evitados los problemas higrotérmicos.

- Instalaciones/ Demanda energética

Referente a la instalación de iluminación, el edificio dispone de una instalación que se adapta en cada momento a las necesidades del usuario y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que ha permitido ajustar y ahorrar el sistema control del encendido y apagado en las diferentes estancias, así como de un sistema de regulación que ha optimizado el aprovechamiento de la luz natural.

PLAZO DE EJECUCIÓN

La duración de la obra de edificación ha sido de **4 meses**.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAP	RESUMEN	TOTAL
01	TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.355,15
02	CIMENTACIÓN	24.289,47
03	SANEAMIENTO	11.469,48
04	ESTRUCTURA	24.342,14
05	ALBAÑILERIA	13.152,10
06	CUBIERTA	19.355,58
07	INSTALACIONES	61.619,22
08	AISLAMIENTOS	14.960,38
09	SEGURIDAD Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD	15.714,53
10	REVESTIMIENTOS	40.835,89
11	LIBRERÍA Y ELABORADOS SINTÉTICOS	10.257,50
12	PINTURA	3.776,23
13	SEGURIDAD Y SALUD	4.478,54
14	CONTROL DE CALIDAD	2.285,38
15	VARIOS	1.850,59
16	GESTION DE RESIDUOS	566,91
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA ANTES DE IVA (16%)		252.309,17€
PRESUPUESTO TOTAL		292.678,63€

Se observa que el edificio ha intentado en todo momento minimizar la limitación de la demanda energética, escogiendo elementos, materiales y sistemas, que favorecen y ayudan a mejorar los recursos naturales y a la misma vez ahorran y reducen energéticamente los gastos producidos.

Obteniendo como resultado final, un edificio que en todo momento ha mirado por el bienestar y confort del usuario, apartando el derroche y mal uso del mismo.

MEMORIA TÉCNICA Y CONSTRUCTIVA. EJECUCIÓN DE LA OBRA

Este Capítulo de Ejecución de la Obra, se ha realizado de una forma escueta y resumida, pero nunca incompleta, llegando siempre a alcanzar la máxima información que se desea mostrar pero sin recargas ni volúmenes innecesarios.



Figura 28. Maqueta del edificio proyectado. Fuente: Diario de Sevilla



Figura 29. Maqueta interior del edificio. Fuente: Página web del Ayuntamiento de Almadén de la Plata

DEMOLICIÓN

Previo al comienzo de la obra, se comenzó con la demolición el edificio existente denominado "*Naturama*", atendiendo al proyecto denominado "Proyecto de Construcción de edificio para exposición permanente de anfibios y reptiles".

Este edificio demolido se encontraba sobre una parcela en esquina, aislado de edificaciones de forma rectangular y de una sola planta de altura.

Una vez realizada la demolición existente y alcanzada la cimentación del mismo, se realizó el relleno y compactado convenientemente del terreno hasta alcanzar una superficie horizontal y a la cota requerida.



Figura . Edificio "Naturama". Fuente: Archivos de la Diputación de Sevilla



Figura . Fase de demolición. Fuente: fotos del autor

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRERO - CIMENTACIÓN

La topografía del terreno, estaba formado por una vaguada natural. Sobre esta vaguada se llevó a cabo un aporte de tierra para relleno y una explanación como parte del proceso de urbanización de toda esta área.

El relleno, de unos tres metros fue realizado de pizarra compactada según la información recopilada del proyecto del edificio *Naturama*.

Se realizaron ensayos geotécnicos del terreno mediante calicatas y se comprueba, que en efecto está formado por fragmentos de roca pizarrosa alterados y removilizados, con una compacidad suelta y NO idónea para cimentar, ya que su distribución irregular puede dar lugar a un reajuste de las partículas al someterlas a cargas o flujos de agua, con resultados imprevisibles, por lo que hay que cimentar en el **terreno original**, previo a los rellenos.

Una vez demolida la cimentación, se mantuvo parte de la cimentación existente como encofrado y contención del terreno, se partió del terreno natural compactado, se recreció el terreno hasta la cota rasante con zahorra natural compactada 95% próctor en tongadas de 25-30 cm, seguidamente se extendió una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor, sobre la que se coloca una lámina de impermeabilizante de polietileno de 2 mm de espesor.

Se estableció un relleno de gravas en el trasdós del muro que sirvió como drenaje del mismo, así como mechinales en toda su extensión que permiten la salida del agua de las tierras de su interior.

Posteriormente se realizó la losa de hormigón armada HA-25/P/20/IIa con armadura superior e inferior de $\varnothing 8$ c/15 cm, sobre la que se apoyaron directamente los contenedores marítimos.

La losa base de cimentación posee un espesor de 25 cm, sobre la que se colocan chapas de acero (anclados a la losa), para el apoyo de los pilares de esquina del contenedor de (e= 02 cm, 30 x 30 cm) y placas de acero con calzos de (0-2 cm) para el apoyo intermedio de la viga del contenedor o del nuevo pilar, de mismas dimensiones. Con la finalidad de evitar la flexión de las vigas de la chapa inferior de la estructura del contenedor. Estas placas de apoyo van colocadas longitudinalmente a 4,00 m y transversalmente a 2,50 m, medidas aproximadas.

ESTRUCTURA

Los aspectos básicos que se tuvieron en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación, son principalmente: Resistencia mecánica, estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

- **Estructura Portante:** El sistema estructural se compone de subestructuras modulares, que en este caso son las propias de cada contenedor marítimo, están compuestas por perfiles metálicos de distinta sección, se han reforzado aquellas zonas que han sido modificadas estructuralmente con perfiles metálicos para que así, no se pierda la continuidad y la transmisión de esfuerzos al terreno.



Figuras: Fase de colocación y transporte de contenedores. Fuente: fotos del autor

- **Estructura Horizontal:** Se realiza mediante la subestructura de cada módulo, que unidos unos a otros forman el conjunto de la estructura horizontal. Dicha subestructura propia de cada contenedor marítimo está compuesta por perfiles metálicos que están dispuestos transversalmente a su longitud mayor y que están unidos a la estructura portante del propio contenedor. La cubierta del contenedor está realizada mediante chapa grecada continua, que no se tiene en cuenta respecto a aspectos estructurales.

Es importante destacar que en las zonas donde la estructura de los contenedores es modificada se dispondrán los respectivos refuerzos mediante perfiles metálicos soldados a la estructura que aseguran el funcionamiento de la estructura horizontal.



Figuras: Fase de colocación y apertura de huecos.
Fuente: fotos del autor



Figura. Fase de apertura de huecos .Fuente fotos del autor

VIGAS

VIGAS Tipo 1:

La propia y originaria de cada contenedor que se emplaza de forma longitudinal y transversal. Se define como viga, pero su forma es de chapa plegada de espesor 2mm, con dicho plegado consigue adquirir la rigidez suficiente.

Las dimensiones del perfil plegado se asemejan a las de un tubo rectangular de medidas 80 x 40 mm y de espesor 3,2 mm. Las vigas están expuestas por las cuatro caras, para conseguir un R90, se usa el *Mortero Igniplaster*⁴ proyectado, según su fabricante PROMAT habrá de aplicarse en cantidad suficiente para obtener un espesor de 2,5 cm.

⁴ *Mortero Ignifugo*; Mortero preparado compuesto de ligantes hidráulicos, áridos ligeros seleccionados de alta resistencia al fuego y aditivos especiales. Incombustible, ligero y resistente. Aplicaciones: Para protección contra el fuego de estructura (vigas, pilares, cerchas, etc.) tanto metálica como de hormigón hasta R 240. Protección de forjados (bovedilla, hormigón, etc) hasta REI 180.



Figura. Fase de apertura de huecos .Fuente fotos del autor

Las vigas tipo 1, se colocan sobre huecos de ventanas y puertas, es decir se considerarían como cargaderos o dinteles.

VIGAS Tipo 2:

Se define como viga de descuelgue por su similitud. Dicha viga se forma por la unión longitudinal de los contenedores, de forma similar a la *viga tipo 1*, pero doble. El descuelgue se origina porque se dejan 20 cm de pared en cada lado, con 2 mm de espesor, para dar mayor canto a la viga y aumentar así su flexión. Referente a su resistencia al fuego, se consideran igual que la viga tipo 1 expuestas a las cuatro caras, estas vigas no se proyectaran, se recubrirán con paneles o placas de fibrosilicatos modelo PROMATEC LS 30 que aportan una resistencia al fuego de 90 minutos. **Las vigas tipo 2 trabajan como refuerzo para la cubierta en las uniones de los contenedores.**



Figura. Fase de apertura de huecos .Fuente fotos del autor

SOPORTES

Al igual que las vigas existen dos tipos de soportes, *TIPO 1* son los propios de cada contenedor y *TIPO 2* son los que se colocan para reforzar las zonas que lo requieran. Referente a la Resistencia al fuego:

SOPORTES Tipo 1:

Son iguales que las *vigas tipo 1* pero en posición vertical, por lo que su resistencia al fuego se consigue de idéntica forma.

Es importante mencionar que algunos de los soportes se ven reforzados por parte de paredes que se dejan a modo de refuerzo. La resistencia al fuego de las mismas se consigue de igual forma que para las vigas tipo 2.

SOPORTES Tipo 2:

Se realizan mediante perfiles estructurales de sección rectangular con de espesor 4,0 mm. Referente a la Resistencia al fuego igual que en las *vigas tipo 1*, se usa el *Mortero Igniplaster* proyectado, según su fabricante PROMAT habrá de aplicarse en cantidad suficiente para obtener un espesor de 2,5 cm.



Figura. Detalle soporte metálico Tipo 2



Figura Detalle de hueco reforzado con tubos metálicos de sección rectangular. Fuentes: Fotos del autor



Figura: Detalle nudo soporte. Figura : AislT. térmico 5 cm esp. Fuentes: autor

CUBIERTAS

La cubierta venía proyectada como cubierta no transitable (sólo a efectos de mantenimiento y registro de instalaciones), compuesta por chapa de cinc engatillada y paneles sándwich autoportantes con alma de espuma de poliuretano y exterior paneles hidrófugos de 19 mm de espesor, con 5 cm de espesor total. Todo ello sobre vigas y correas metálicas en formación de pendientes.

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, tuvieron en cuenta la zona pluviométrica (zona III) y el grado de exposición al viento (V3), así como las características del material de un contenedor marítimo, para así adoptar una solución constructiva que estuviera en consonancia con el revestimiento exterior y alcanzara el grado de impermeabilidad exigido por el CTE.

Pero realmente en obra no se llegó a colocar esta solución constructiva, se realizó a base de un corcho natural proyectado SUBER- TRES⁵.



Figuras. Problemas de condensaciones. Fuentes: Fotos del autor



Figura. Cubierta: Suber- Tres. Fuentes: Fotos del autor.

Como se mencionó anteriormente, durante la ejecución de la obra se observó que se produjeron problemas de condensaciones en los techos, llegando incluso a manchar y traspasar el falso techo de escayola.

Estos problemas se habrían solucionado si se hubiese ejecutado la cubierta con paneles sándwich autoportantes, tal y como venía previsto en el proyecto original. Por motivos que desconozco se produjo el cambio de solución de la cubierta descrito y al no poseer esta nueva solución ningún tipo de cámara de aire prevista han seguido apareciendo estas humedades en diferentes zonas del edificio.

SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Se ha conservado el suelo propio de cada módulo, siendo éste un suelo elevado sobre la losa que se dispone en la cimentación. Sobre el suelo propio del contenedor se ha realizado las adecuaciones necesarias (tableros, mortero nivelador etc....) para conseguir una máxima planeidad tras la unión de

⁵ **SUBER- TRES:** Aislamiento térmico – acústico. Es una mezcla de partículas de corcho seleccionadas, con diferentes tipos de resinas en base agua, cargas minerales estabilizantes y aditivos varios. Aplicaciones: Este material tiene buena adherencia sobre la mayoría de materiales (mortero, metal, madera, P.V.C ,polietileno expandido, etc.). Es idóneo para: Revestimiento de fachadas (decorándolas y aislándola térmicamente). Impermeabilización de cubiertas de todo tipo (tela asfáltica, chapa, metal, uralita), aportando en la misma aplicación un aislamiento térmico. Decoración de interiores y corrección acústica de locales.

los distintos módulos y se dispondrán en toda su superficie de suelo continuo de tarima flotante categoría AC-5 (uso intensivo, comercios, ocio etc.), color miel de planchas anchas.

En los núcleos húmedos se ha revestido de placas de gres de 6 mm de espesor de 40 x 40 cm. Por condiciones para limitar el riesgo de propagación interior superficial el material de revestimiento de suelos será EFL⁶.

SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN. REVESTIMIENTOS

Revestimientos verticales exteriores

Partimos que el cerramiento y las particiones interiores son las propias de cada módulo o contenedor y sobre ellas según la ubicación del mismo, se dispondrá de una serie de soluciones o acabados para mantener las propiedades exigidas y el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, en tanto Aislamiento térmico y acústico e impermeabilización.

Fachada: "Fachada ventilada de chapa metálica grecada propia del contenedor marítimo revestida de lamas de madera".

Se colocaron a todo lo largo y ancho del edificio un entramado de perfiles metálicos de sección 40 x 40 mm dispuestos verticalmente de espesor 2mm y separados aproximadamente 1,00 m, todo ello soldado a la propia estructura del contenedor.

Seguidamente, se realizó una primera imprimación de pintura anti-corrosiva, posteriormente se extendió una pintura acrílica de color blanco sobre la chapa grecada del contenedor.

Una vez pintado todo el conjunto que conformaba el edificio, se revistió con lamas de madera de pino Flandes tratamiento autoclave



Figura. Colocación de perfiles metálicos mediante soldadura, para atornillar lamas de madera. Fuente: Fotos del autor.



Figura. Pintura de acabado color blanco en todo el edificio. Fuente: Fotos del autor

⁶DB-SI 1 Tabla 4.1: EFL(suelos):*Propagación interior*, Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario. Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que estable la norma.



Figura. Colocación de las lamas de madera en fachada. Fuente: Autor

Como interés académico la puesta en obra de este revestimiento, no solamente se está consiguiendo obtener un acabado excepcional y en consonancia con el medio que le rodea, sino que con todo ello se intenta reducir y conseguir una mejora en la <Inercia Térmica del Edificio>.

Como se puede apreciar en la figura inferior, se ha obtenido un edificio totalmente integrado en la Sierra Norte de Sevilla, sin romper en ningún momento el carácter rural que lo envuelve.



Figura. Vista panorámica del edificio. Fuente: Fotos del autor

Cerramiento: La cara exterior citada anteriormente, está formado por un entramado de perfiles metálicos soldados a la propia estructura del contenedor, sobre el que se atornilla lamas de madera. Interiormente, trasdosado formado por un entramado autoportante de perfilería U de chapa de acero galvanizado, con un aislamiento térmico de 5 cm de espesor y placas de yeso laminado fijada mecánicamente a la perfilería.



Figura. Trasdoso con aisl térmico de 5 cm más placas c.yeso. Fuente: autor



Figura .Detalle cara exterior "Fachada revestida de lamas de madera con cámara de aire ventilada". Fuente: Fotos del autor



Figura . Detalle cara interior "Trasdoso de cartón yeso con Aislamiento de lana mineral". Fuente: Fotos del autor



Figura .Tabiquería int, perfilaría autoportante Fuente: Fotos autor

Divisiones interiores:

Realizados por tabiques autoportantes de cartón yeso de 10 cm de espesor con perfilaría de acero galvanizado más alma de lana mineral, de 5 cm de espesor.

En este tipo de edificación, las divisiones interiores se pueden realizar con el material que el proyectista defina. Se observa que en muchas obras se han realizado las divisiones con elementos cerámicos, pero la más usual es la realizada con el sistema de cartón-yeso, debido a la limpieza, tiempo y manejabilidad.

En los núcleos húmedos se han colocado tableros compactos de fibras fenólicas de 13 mm de espesor. Posteriormente se ha alicatado con azulejos color blanco de 15 x15 cm. Cumple una reacción al fuego en paredes y techos C-s2, do⁷.



Figura . Detalle tabiquería baño.

Fuente: Fotos del autor



Detalle tabique estructural. Fuente: Fotos del autor

Figura.

Como interés académico se puede apreciar en la figura anexa, como han solucionado un recinto considerado estructural, en este caso es un almacén para una escalera de acceso a cubierta, se ha realizado con los recortes de la chapa grecada soldadas a los soportes metálicos colocados y a la propia pared del contenedor, consiguiendo con todo ello un habitáculo totalmente compacto y reforzado para las necesidades requeridas.

⁷ DB-SI 1 Tabla 4.1: C-s2, d0(techos y paredes): **Propagación Interior**. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario. Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que estable la norma.



Figura .Tabiquería int, perfilería autoportante Fuente: Fotos autor

Divisiones interiores:

Realizados por tabiques autoportantes de cartón yeso de 10 cm de espesor con perfilería de acero galvanizado más alma de lana mineral, de 5 cm de espesor.

En este tipo de edificación, las divisiones interiores se pueden realizar con el material que el proyectista defina. Se observa que en muchas obras se han realizado las divisiones con elementos cerámicos, pero la más usual es la realizada con el sistema de cartón-yeso, debido a la limpieza, tiempo y manejabilidad.

En los núcleos húmedos se han colocado tableros compactos de fibras fenólicas de 13 mm de espesor. Posteriormente se ha alicatado con azulejos color blanco de 15 x15 cm. Cumple una reacción al fuego en paredes y techos C-s2, do⁷.



Figura . Detalle tabiquería baño.

Fuente: Fotos del autor



Detalle tabique estructural. Fuente: Fotos del autor

Figura.

Como interés académico se puede apreciar en la figura anexa, como han solucionado un recinto considerado estructural, en este caso es un almacén para una escalera de acceso a cubierta, se ha realizado con los recortes de la chapa grecada soldadas a los soportes metálicos colocados y a la propia pared del contenedor, consiguiendo con todo ello un habitáculo totalmente compacto y reforzado para las necesidades requeridas.

⁷ DB-SI 1 Tabla 4.1: C-s2, d0 (techos y paredes): *Propagación Interior*. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario. Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que establece la norma.

Este edificio está dotado de un **Sistema de Climatización Aire Acondicionado** con bomba de calor, formado por unidad interior: dos splits tipo consola de pared para una unidad exterior, colocados en las diferentes aulas, salón de actos y recepción, total de 6 uds.



Figura : Pre – instalación A/ A. Fuentes: Fotos del autor

No es de interés académico la puesta en obra de esta instalación, debido a que ésta es similar a la construcción tradicional. Estas fotografías muestran la pre-instalación de A/A. Como excepción cabe mencionar la no necesidad de apertura de regolas, lo que facilita la rapidez y limpieza de la obra.

En la figura anterior, se puede observar la salida del cableado de las uds interiores para la conexión a la uds exteriores, así como la solución adoptada para la colocación de dichas uds, se observa que se han colocado no en cubierta sino en un lateral de un contenedor para prevenir problemas de filtraciones de agua.

En la figura superior, se puede apreciar una vez finalizado el edificio y las uds exteriores colocadas que han sabido mantener la estética con el entorno y la edificación.

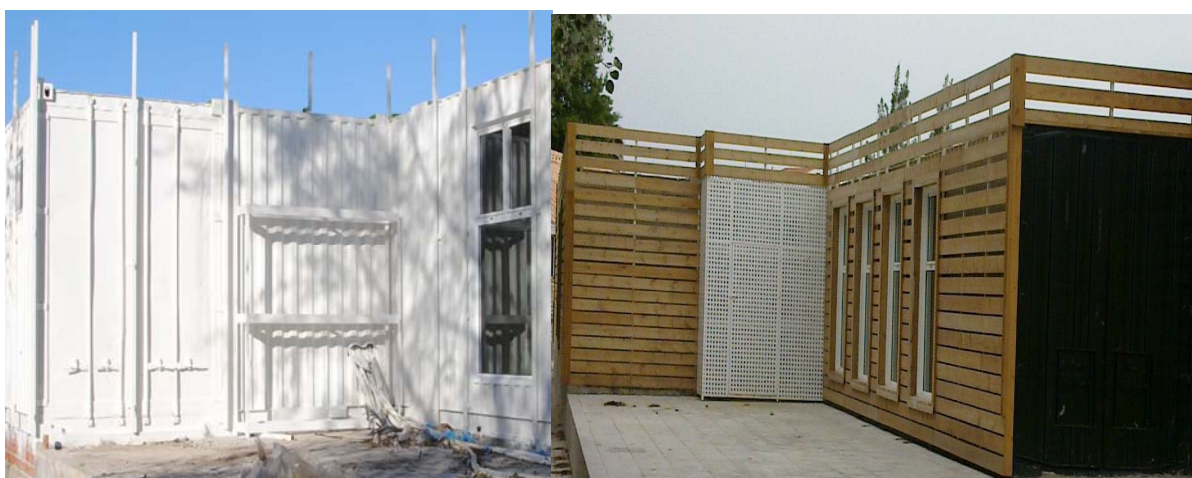


Figura : Pre – instalación A/ A. Fuentes: Fotos del autor

Figura : Integrado A/A en el edificio. Fuentes: Fotos del autor



Figura : Pre –instalación Voz y Datos. Fuentes: Fotos del autor.

Referente al **Sistema Contra Incendio**, este edificio está equipado con extintores móviles de polvo químico ABC de 6 Kg (21A-113B), así como extintores móviles de nieve carbónica CO₂ de 2 Kg (34 B). Totalmente señalizado e indicando el recorrido de evacuación en todas las estancias del edificio. No es de interés académico la puesta en obra de esta instalación, debido a que ésta es similar a la construcción tradicional.



Figura : Extintor nieve carbonizada CO₂. Fuentes: Fotos autor

Referente a la **Instalación de voz y datos** se ha instalado un panel de conexión de 24 puertos para cableado de red de par trenzado UTP categoría 6 totalmente equipado, instalado y conexionado.

No es de interés académico la puesta en obra de esta instalación, debido a que ésta es similar a la construcción tradicional, como excepción cabe mencionar la no necesidad de apertura de regolas, lo que facilita la rapidez y limpieza de la obra.

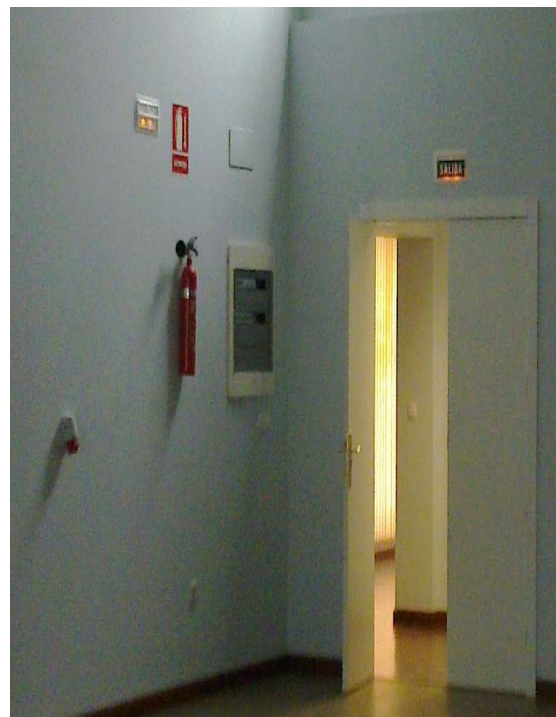


Figura : Instalación de Contra incendio, señalización y alumbrado de emergencia. Fuentes: Fotos del autor

CARPINTERÍA

Las carpinterías del edificio son las siguientes:

- **Puertas de paso** de madera lacadas en color blanco. Puertas para acristalar con perfilera de aluminio anodizado en su color. Vidrio de seguridad.
- **Ventanas con perfilera de aluminio** anodizado en su color, rotura de puente térmico y vidrio de seguridad.

Como se puede observar no difiere de una construcción convencional, como peculiaridad observada en este capítulo, se puede comentar que en

el edificio acabado, existen unas puertas laterales que son las propias puertas de los contenedores, utilizándose de entrada o salida del mismo.

Puesta en obra: Una vez cortado el hueco con las medidas requeridas en la pared del contenedor, (dejando como mínimo 20 cm en la parte superior), se reforzará con tubos de sección rectangular, de tal forma que en la vertical del hueco, se colocarán un tubo a cada lado del mismo, soldado a la estructura portante propia del contenedor (desde el suelo hasta el techo), posteriormente se realizará de tubos metálicos la sección cuadrada o rectangular que posea el hueco, todo ello soldado a la pared del contenedor, considerándose el premarco de la carpintería.

Seguidamente se colocará el aislamiento térmico – acústico, revistiéndose finalmente de paneles de cartón yeso.



Figura : Refuerzo de huecos de ventanas.



Figura : Aislamiento térmico-acústico. Fuentes: Fotos autor



Figura : Revestimiento de paredes con paneles de cartón yeso y carpintería de aluminio. Fuentes: Fotos del autor

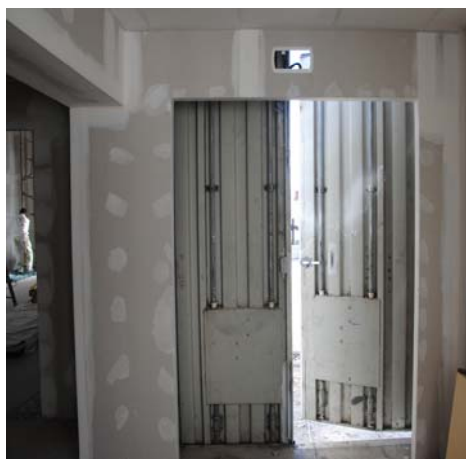


Figura: Puerta de acceso propia del contenedor.
Fuentes: Fotos del autor



Figura: Vista exterior sin terminar de una de las puertas de acceso al edificio y de carpintería de ventana. Fuentes: Fotos del autor



Figura: Puerta de paso y de acceso al edificio (propia del contenedor). Fuentes: Fotos del autor



Figura : Vista exterior terminada de unas de las puertas de acceso al edificio propio del contenedor. Fuentes: Fotos del autor



Figura : Entrada Principal del edificio. Fuentes: Fotos del autor

Se puede observar en la figuras 78-80, como han mantenido la propia puerta del contenedor, colocando hacia el interior una puerta de vidrio que nos muestra o nos define la entrada o acceso principal del mismo.

Una vez abierto el edificio se mantiene abierta la puerta del contenedor quedando a la vista la puerta de vidrio, finalizado el día, se cierra la puerta del contenedor quedando totalmente protegido el edificio, ya que la propia puerta nos sirve de coraza o protección del mismo.

DATOS GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

DATOS GENERALES	
Nº de Contenedores Reciclados	14 de 40" (12 m)
Empleo de personal en obra	28 personas
Consumo de Hormigón	66 m ³
Consumo de H ₂ O	17 m ³
Volumen de Residuos	5 m ³

COMPARATIVA ECONÓMICA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Las siguientes tablas muestran la comparativa económica y plazo entre los dos proyectos:

	RESUMEN	PROYECTO CONTENEDORES	PROYECTO CONVENCIONAL
01	TRABAJOS PREVIOS Y MOVI TIERRAS	3.355,15	19.610,07
02	CIMENTACIÓN	24.289,47	36.839,02
03	SANEAMIENTO	11.469,48	54.550,50
04	ESTRUCTURA	24.342,14	63.981,61
05	ALBAÑILERIA	13.152,10	31.010,86
06	CUBIERTA	19.355,58	39.162,73
07	INSTALACIONES	61.619,22	97.003,79
08	AISLAMIENTOS	14.960,38	7.209,69
09	CARPINTERIAS Y ELEMENT SEGURID	15.714,53	28.550,46
10	REVESTIMIENTOS	40.835,89	96.080,67
11	LIBRERÍA Y ELABOD. SINTÉTICOS	10.257,50	9.366,31
12	PINTURA	3.776,23	6.504,33
13	SEGURIDAD Y SALUD	4.478,54	15.329,74
14	CONTROL DE CALIDAD	2.285,38	9.546,74
15	VARIOS	1.850,59	2.181,62
16	GESTION DE RESIDUOS	566,91	18.729,57
TOTAL PRESUT. CONTRATA ANTES IVA (16%)		252.309,17€	486.562,71€
PRESUPUESTO TOTAL		292.678,63€	564.412,74€

Figura. Tabla Comparativa Económica. Fuentes: Realizada por el autor

DIFERENCIA ECONOMICA	49%
PLAZO DE EJECUCIÓN	
PROYECTO CONTENEDORES	4 MESES
PROYECTO CONVENCIONAL	6 MESES

COMPARATIVA ECONÓMICA

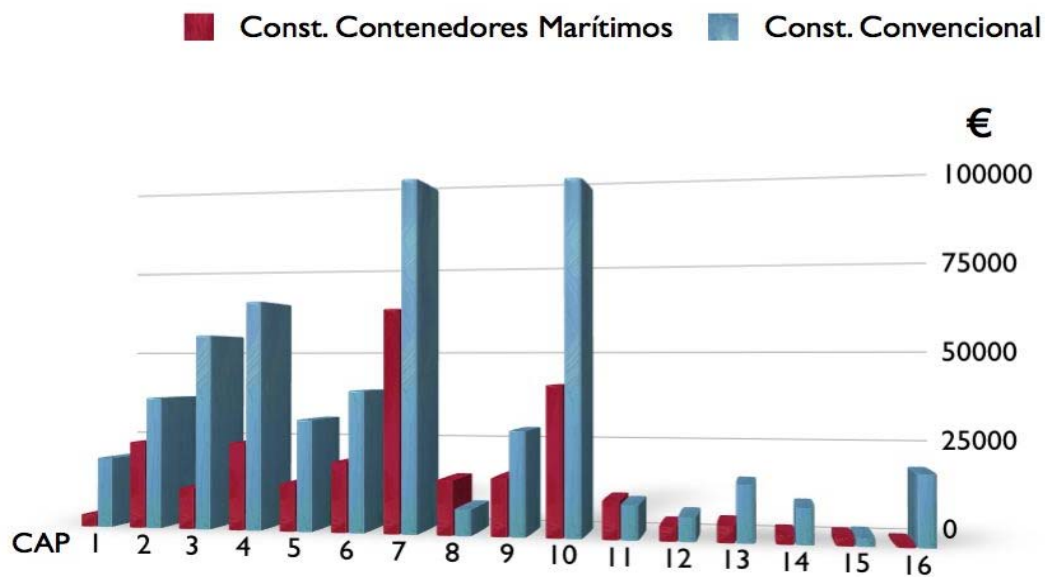


Figura 82. Gráfica Comparativa Económica. Tabla: Realizada por el autor

La tabla (fig.82) muestra una comparativa económica entre las dos obras, como se puede apreciar, la tabla muestra horizontalmente los 16 Capítulos del proyecto y verticalmente una secuencia numérica del importe económico que va desde los 25.000€ a 100.000 €, se puntualiza que prácticamente en los 16 capítulos, el proyecto realizado con materiales convencionales, supera económicamente, casi duplicándolo en la mayoría de los capítulos al proyecto de los contenedores.

La comparativa económica tal y como se puede apreciar con los datos de la obra, tiene una diferencia económica de aproximadamente el 49%, como se ha podido ver después de ver otras obras y estudiar a las empresa que realizan este tipo de edificaciones, la diferencia económica está en torno al 25% de los gastos de ejecución.

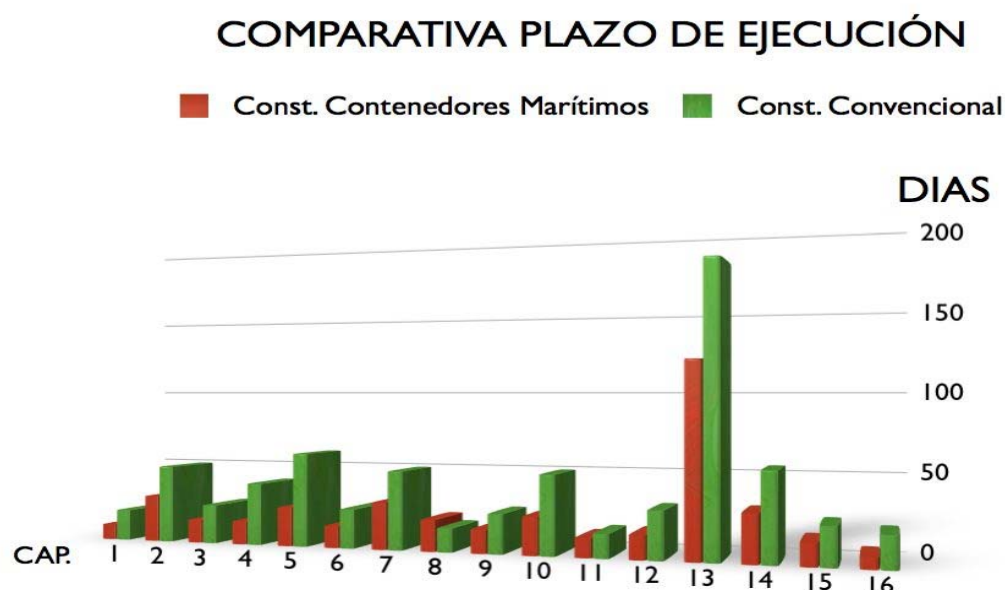


Figura 83. Gráfica Comparativa Plazo de Ejecución. Tabla: Realizada por el autor

La tabla (Fig-83), muestra en este caso una comparativa en el Plazo de ejecución, igualmente encontramos horizontalmente los 16 Capítulos y en el sentido vertical una secuencia numérica referida al plazo de ejecución en días, hasta llegar a los 200 días (6 meses), se puede apreciar como la obra convencional alcanza los 6 meses en su ejecución, finalizando la obra de los contenedores en 4 meses.

REFERENCIA MEDIO AMBIENTAL

Referente a la gran conciencia actual que se tiene con el medio ambiente, este sistema sería un ejemplo indiscutible de una arquitectura sostenible en el cual su principal y único objetivo es conseguir una arquitectura ecológica que se preocupe por el medio ambiente, cumpliendo a raja tabla las tres premisas básicas de sostenibilidad: reducir, reciclar y reutilizar (anteriormente citado).

La arquitectura con estos materiales es un ejemplo de reducción de residuos y de consumo de energético, ya que los contenedores ya están fabricados, según los datos obtenidos y la información recopiladas de las diferentes empresas, hay una reducción de aproximadamente de un 50% de la huella de Carbono

ESTADO ACTUAL

El edificio fue inaugurado el 11 de marzo de 2011, ha transcurrido desde la fecha, aproximadamente SEIS AÑOS, se puede indicar que actualmente año 2017 el edificio ha conseguido y alcanzado todos los condicionantes y requerimientos para los que fue construido (un edificio de usos múltiples), sin existir ningún tipo de incidencias ni problemas de uso.

Estado del edificio en el Año 2011:

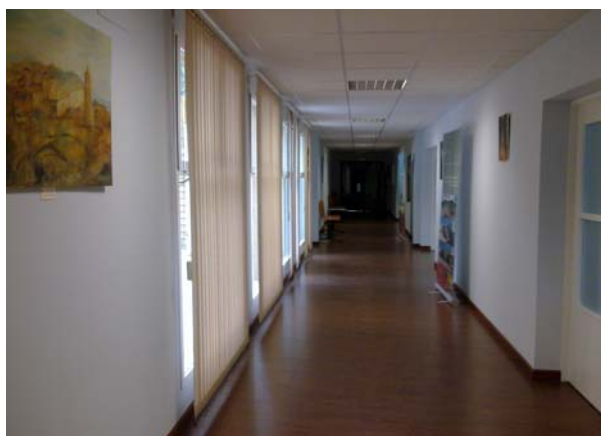


Figura : Fotos del interior: Corredor y Salón de actos



Figura: Vista exterior: Fachada Oeste



Figura : Vista exterior: Fachada Este



Figura: Vista exterior: Fachada Sur



Figura : Vista exterior: Fachada Sur

Estado Actual Año 2017:

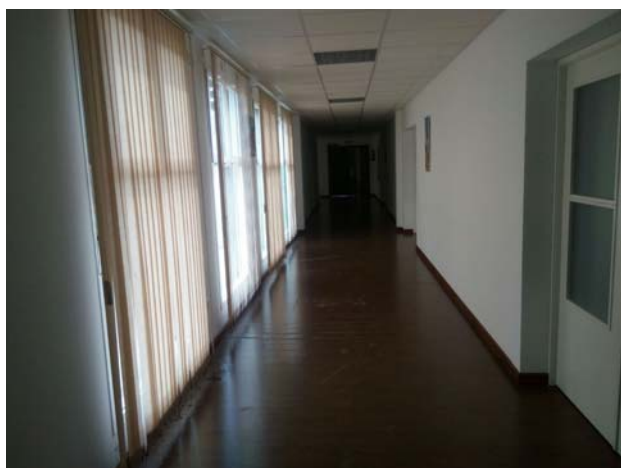


Figura : Fotos del interior: Corredor y Salón de actos



Figura : Vista exterior: Fachada Oeste



Figura : Vista exterior: Fachada Este



Figura : Vista exterior: Fachada Sur



Figura : Vista exterior: Fachada Sur

Se puede apreciar que actualmente los problemas que presenta el edificio, son problemas estéticos del revestimiento exterior, la madera exterior está muy deteriorada, se deduce que inicialmente este material no estaría correctamente tratado, ya que el resto del edificio no presente ninguna serie de problemas ni anomalías de ejecución, está en muy buenas condiciones de uso, mantenimiento, conservación.

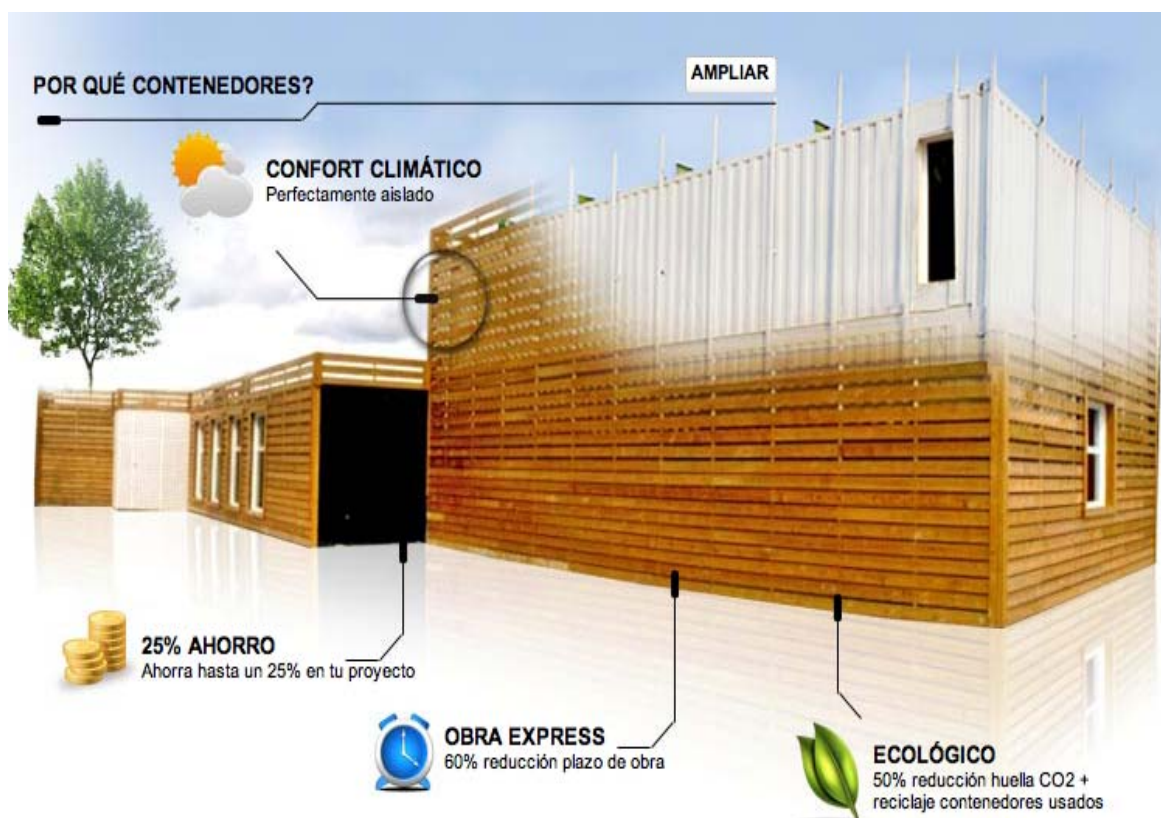


Figura . Fuente: Web. www.conespacio.com

Por todo lo anterior se puede concluir, que la construcción mediante este tipo de material supone una alternativa de calidad con una serie de ventajas competitivas sobre otras técnicas tradicionales:

25 % Reducción en los Gastos de Ejecución

50 % Reducción en los plazos de entrega y construcción

50 % Reducción de la huella de carbono

03.- KIOSKO / BAR-EL RUBIO (SEVILLA)



03.INS.02.-SERVICIO

AGENTES INTERVINIENTES

Promotor Ayuntamiento de El Rubio

Arquitectos Redactores del Proyecto de Edificación. Directores de Obra

Manuel de Diego Caro
Ismael Domínguez Sánchez

Director de Ejecución de Obra

Manuel Jesús Cansino Conejero. Arquitecto Técnico

Proyecto Proyecto Básico y de Ejecución de módulo de Kiosco-Bar
En el complejo de Piscinas Municipales

Encargo Ayuntamiento de El Rubio

Empresa adjudicataria ConteneDomus.SL, Sevilla. www.contenedomus.com

ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

El proyecto básico y de ejecución contempla la fabricación e implantación de un módulo de contenedor marítimo de 40 pies tipo High Cube, adaptado a ambigú para la venta de consumiciones, con servicio de barra y aseos.

Este nuevo concepto sustituye al servicio de bar que actualmente está en una zona alejada de la piscina y que no ha tenido el éxito deseado.

El módulo se implantará en una plataforma ya existente en la zona de césped, colocando el módulo fabricado sobre dicha losa que incluye las conexiones a la infraestructura existente.

Contenedomus propone una edificación modular industrializada, flexible, de bajo impacto ecológico, con un consumo energético reducido, y de rápida ejecución, que se puede fabricar en serie con un proceso similar a la industria del automóvil, reduciendo costes y distribuir en cualquier lugar del mundo debido a la contenerización y estandarización dimensional que poseen.

Potenciando el reciclaje y la sostenibilidad mediante la reutilización y transformación de contenedores marítimos.

EMPLAZAMIENTO

La situación del Kiosko-bar está situado dentro el complejo de piscinas municipales en la C/ Goya de El Rubio (Sevilla).

Existen en la parcela todas las instalaciones de infraestructura urbanas de abastecimiento de agua, alcantarillado, y energía eléctrica de baja tensión.

TOPOGRAFÍA Y SUBSUELO

La topografía es prácticamente plana, con una ligera pendiente hacia el Sur-Este.

El subsuelo no es condicionante, ya que el módulo que se instala transmite una carga mínima y se colocará sobre una losa o plataforma de apoyo existente.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

El proyecto tiene como objeto la implantación en la parcela del complejo de Piscinas Municipales un Kiosco-Bar prefabricado constituido por la manipulación de un módulo de contenedor marítimo de 40 pies High Cube.

El edificio propuesto presenta una superficie útil de 26.40 m² y una superficie construida de 29.72 m².

El Kiosco-Bar posee un espacio principal como "ambigú", equipado también con aseos para hombres y mujeres, este último adaptado a minusválido, teniendo accesos independientes el espacio principal y el bar.

USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO

El uso principal del edificio es el de Bar.

RELACIÓN CON EL ENTORNO

La edificación se ubica en una zona libre y de esparcimiento de las Piscinas Municipales, en un sitio estratégico desde el punto de vista de los usuarios, de tal manera que dese esta zona se puede observar las tres piscinas de las que consta el complejo, a la vez de está rodeado de espacio abierto.

CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA URBANÍSTICA

Las determinaciones más relevantes sobre normativa urbanística aplicable es el Plan General de Ordenación Urbanística de El Rubio. Este indica que esta parcela está calificada como Sistema General de Equipamiento en la subcategoría de Dotación deportiva.

SISTEMA CONSTRUCTIVO

FACHADAS

El cerramiento compuesto desde el interior al exterior:

- Trasdoso de chapa esmaltada de 1.5 mm esp.
- Aislamiento semirrígido de lana de roca 40 mm
- Chapa de acero grecada de 2 mm de espesor del contenedor al que se le aplica pintura térmica de microesferas

CUBIERTA

La composición de la cubierta es la que posee el propio contenedor marítimo que ya de por sí es impermeable y estanco. Las pendientes de la cubierta plana está comprendida entre 1% y 1.5%.

Compuesta desde el interior al exterior:

- Trasdoso de chapa esmaltada de 1.5 mm esp. Aislamiento semirrígido de Lana de roca 40 mm esp.
- Lámina multireflectante
- Chapa de acero grecada de 2 mm de espesor del contenedor al que se le aplica pintura térmica de microesferas

SUELO

El edificio cuenta con una cámara de aire ventilada que lo separa del suelo. El marco de la base, está compuesto por dos rieles laterales inferiores y perfiles perpendiculares de apoyo que son soldados conjuntamente como un componente único.

Cada riel lateral inferior está hecho de aceros, cuyo tamaño es de 48 mm x 158 mm x 4.5 mm de espesor con ángulos de 25 mm x 35 mm x 3.5 mm de esp. Para el tablero marino de 40 mm.

Sobre el tablero se colocará un pavimento de PVC, en rollo, adherido con resina específica. Se dejará la cámara de aire de 25 cm de espesor que está ventilada de forma que se garantiza que dicha ventilación se realiza de forma cruzada.

PAREDES Y TECHO

Exteriores: Compuesto por chapa grecada que compone la estructura del contenedor marítimo pintado con pintura térmica de microesferas.

Interiores: en todo el contenedor y tabiquería compuesto por chapa esmaltada.

***La altura libre es de 2.50 m.

INSTALACIONES

Saneamiento

Las instalaciones de saneamiento se componen de conducciones de PVC, tanto en los tramos verticales como en los horizontales dando cumplimiento al DB-HSS del CTE.

La única arqueta es existente y es la que sirve de conexión con el colector que discurre por debajo del contenedor y que recoge todos los desagües del módulo.

Fontanería

Sin relevancia

Abastecimiento

Sin relevancia

Climatología

La instalación de climatización se realiza mediante aparatos de expansión directa aire- aire. El sistema se instala en el espacio principal del bar.

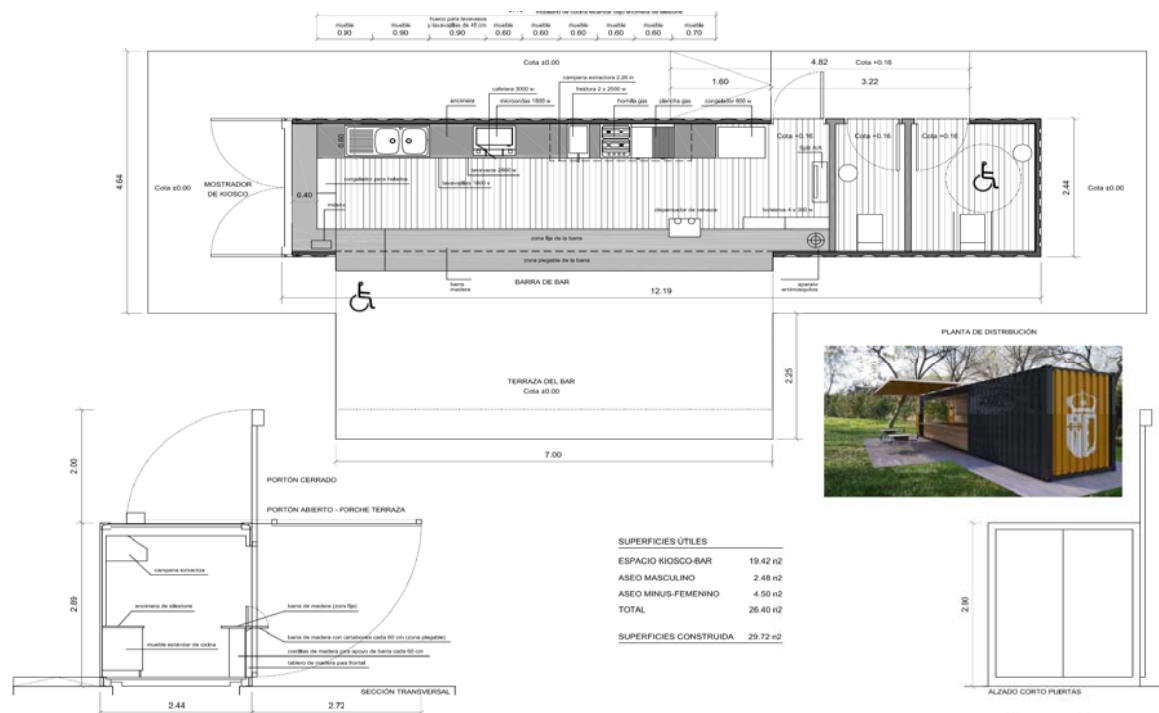
Como peculiaridad el compresor se ha instalado integrado dentro del contenedor en el espacio encima de los aseos dejando prevista una rejilla de ventilación, todo ello hace que pase totalmente desapercibido.

Electricidad

Sin relevancia

Los demás capítulos de obra no son mencionados ya que no presentan ninguna trascendencia de lo habitual de un proyecto de edificación.

PLANO DE DISTRUBUCIÓN



RESUMEN	TOTAL
PEM	20.120,36
13% GG y 6% BI	3.822,87
16% IVA	3.830,92
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	27.774,15

Tabla de Presupuesto

DISTRIBUCION CONTENEDOR	
CUADRO DE SUPERFICIES	
SUPERFICIE ÚTIL	
ESPACIO KIOSCO-BAR	19.42 m²
ASEO MASCULINO	2.48 m²
ASEO MINUS- FEM	4.50m²
TOTAL ÚTILES	26.40 m²
RESUMEN DE SUPERFICIES	
ÚTIL m²	CONSTRUIDA m²
26.40	29.72

04.- TERMINAL DE CRUCEROS FASE I. SEVILLA



04.TER.03.-INFRAESTRUCTURA

AGENTES INTERVINIENTES

Promotor Autoridad Portuaria de Sevilla

Arquitectos Redactores del Proyecto de Edificación. Directores de Obra

Juan Manuel Rojas Fernández
Ramón Cuevas Rebollo
José Luis Sainz -Prieto Castro

Director de Ejecución de Obra

Manuel Jesús Cansino Conejero. Arquitecto Técnico

Proyecto Proyecto Básico y de Ejecución de terminal de Cruceros en el Puerto de Sevilla

Encargo Autoridad Portuaria de Sevilla

Empresa adjudicataria 'UTE Eiffage Infraestructuras' y Construcciones y Contratas Cabello

GENERALIDADES

Con el objetivo de incluir Sevilla en el circuito de los grandes cruceros, se ha conseguido una nueva terminal de carácter flexible, multiusos, ampliable y fácilmente removible.

Para ello la Autoridad Portuaria D. Francisco J. Rey González, *Jefe de la División de Proyectos y Obras* (se mantuvo una entrevista personal) planteó recurrir a una solución prefabricada de contenedores de transporte marítimo, habida cuenta de que los trabajos sólo podían durar 15 días el tiempo máximo comprendido entre el atraque de dos cruceros, se tenía que concretar y organizar minuciosamente para que este importante requisito se cumpliera.

La construcción modular permitía el trabajo en taller aseguraría la precisión en la puesta en obra y garantizaba el cumplimiento de los exigidos plazos de ejecución.

Con todas estas premisas se desarrolla un proyecto de reciclaje que, teniendo en cuenta el clima sevillano, ha estado determinado por criterios de sostenibilidad.

Los contenedores de alta capacidad o *High Cube* se disponen en paralelos alternándose con contenedores estándar que quedan conectados a ellos mediante aberturas en la chapa lateral que no compromete la estabilidad de la estructura de cada módulo.

EL EDIFICIO

Un edificio desmontable y modular de 500 m², realizado con 23 contenedores marítimos convencionales y de alta capacidad. Cada uno de ellos tiene una antigüedad de aproximadamente de 15 años y han recorrido 1.150.000 kms.

La terminal presenta un único espacio interior continuo, generado por la apertura en taller de las chapas laterales para no comprometer su estructura y estabilidad. Los contenedores se disponen alternativamente en doble altura.

Esta disposición genera dobles alturas iluminadas cenitalmente con luminarias que miran al norte para evitar el recalentamiento, una medida que se complementa con el efecto de la ventilación natural cruzada y con el empleo de pintura blanca en el exterior que permite reducir por reflexión hasta en un 90% las cargas térmicas producidas por la radiación solar.



Fase Constructiva: Figura X. Hombre de Piedra + Buró 4 arquitectos



La colocación de las luminarias mirando hacia el norte y la doble altura de los contenedores que favorecen la estratificación del aire caliente son de las estrategias bioclimáticas tenida en cuenta en su diseño.

05.- TERMINAL DE CRUCEROS FASE II. SEVILLA



04.TER.04..- INFRAESTRUCTURA

AGENTES INTERVINIENTES

Promotor Autoridad Portuaria de Sevilla

Arquitectos Redactores del Proyecto de Edificación. Directores de Obra

Juan Manuel Rojas Fernández
Ramón Cuevas Rebollo
José Luis Sainz -Prieto Castro

Director de Ejecución de Obra

Manuel Jesús Cansino Conejero. Arquitecto Técnico

Proyecto Proyecto Básico y de Ejecución de terminal de Cruceros en el Puerto de Sevilla

Encargo Autoridad Portuaria de Sevilla

Empresa adjudicataria 'UTE Eiffage Infraestructuras' y Construcciones y Contratas Cabello

GENERALIDADES

El Puerto de Sevilla requería una ampliación de la actual Terminal de Cruceros, debido a su carácter flexible, multiusos, ampliable, removible e incluso trasladable, no supuso ningún problema el poder ampliar la actual terminal. Poco a poco el edificio ha ido tomando forma y adaptándose a las necesidades que la terminar con el transcurso del tiempo y el volumen de pasajeros que ha ido teniendo. Se continúan trabajando en el diseño, con las mismas líneas, conceptos, sistemas e ideas de la fase I.

El lugar tan privilegiado que tiene este edificio junto al río Guadalquivir a su paso por Sevilla, esto impone un tipo de calidad arquitectónica que proporcione un diálogo activo entre el puerto y su entorno urbano. Se puede apreciar que la terminal de cruceros alcanza estos objetivos con un proyecto sostenible y modular que aprovecha las posibilidades constructivas y plásticas de los contenedores marítimos reutilizados.

El proyecto además integra el edificio en un entorno urbano de gran valor paisajístico y adapta su arquitectura al clima mediterráneo del lugar.

SISTEMA CONSTRUCTIVO

La construcción se ha realizado en dos fases separadas en el tiempo que responden a la evolución de las necesidades. La primera construida en 2013 plantea un edificio de **460 m²** muy sencillo y austero pero que se adaptaba bien al volumen de pasajeros y al uso demandado en ese momento.

Posteriormente en 2015, atendiendo al aumento de las necesidades planteadas por un mayor número de cruceros, el edificio es ampliado de forma lógica tal y como propone su arquitectura modular.

En esta fase se aprovecha la totalidad de lo anteriormente construido como semilla que inspira y da coherencia a crecimientos futuros. La terminal pasa a tener **1095 m²** y aumentándose considerablemente sus instalaciones, prestaciones y servicios.



Fase Constructiva: Figura X. Hombre de Piedra + Buró 4 arquitectos

El edificio se puede abrir al exterior pero también es capaz de ofrecer los altos niveles de protección y seguridad exigidos para este uso. Los planos móviles de chapa de acero plegada y perforada que protegen ventanas y accesos responden a esta necesidad. Pero es a la vez el detalle arquitectónico que da unidad al conjunto atando los distintos módulos de contenedores.

El trabajo in-situ debía durar el menor tiempo posible para no interferir en la incesante operatoria del muelle. De hecho, la primera fase fue montada en 15 días, tiempo entre el atraque consecutivo de dos cruceros.

La segunda, mucho más ambiciosa, se prolongó sólo dos meses. La construcción modular industrializada permitió que la mayor parte de los trabajos fueran en taller, aseguró precisión en la puesta en obra y garantizó el cumplimiento de estos ajustados plazos de ejecución.

La forma rectangular alargada con accesos en todas las fachadas se adapta bien al muelle y a las distintas operatorias con distintos flujos de recorridos.

En su diseño se estudiaron ocho posibles operaciones en la terminal y durante su funcionamiento, se consideraron algunas más.

Para los embarques y desembarques de comienzo y final de travesía, se organizan flujos de pasajeros y equipajes en el eje norte sur del edificio paralelo al río.

De esta forma se aprovecha la máxima dimensión del edificio para la formación de colas y checking. Sin embargo, para desembarques y embarques de buques en escala, que no necesitan operatoria en la terminal, se habilita los accesos este y oeste del eje más corto del edificio. De esta forma el edificio se comporta como una sucinta puerta de entrada a la ciudad que los pasajeros atraviesan para alcanzar rápidamente el centro urbano.

El proyecto respeta siempre el módulo del contenedor como pieza esencial que genera el edificio. Se evitan así cortes del módulo que encarezcan la construcción y le hagan perder coherencia arquitectónica.

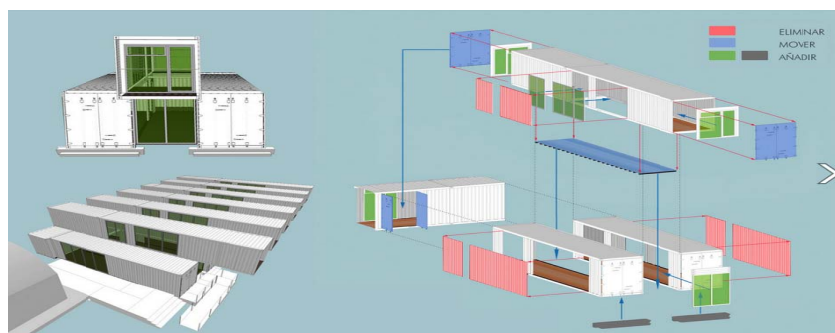
Con la idea de conseguir las amplias superficies que el programa requería, en planta baja se disponen en paralelo contenedores high-cube separados y sobre ellos, cubriendo el espacio entre éstos, se colocan contenedores estándar.

El suelo de los superiores es recortado y situado en cota baja obteniéndose alternativamente alturas simples y dobles. El lateral de los contenedores inferiores se abre con los grandes huecos pero sin comprometer su estabilidad estructural pues los contenedores son la auténtica estructura y cerramiento en este edificio.

La rígida estructura tridimensional de los contenedores permite que vuelen de forma espectacular pero también sencilla y económica para recibir a los pasajeros.

Estos contenedores superiores se usan además como lucernarios. Ventanas al norte situadas en los mismos reciben la luz indirecta reflejada en la superficie de los otros contenedores. Se genera así un espacio diáfano animado con una sucesión rítmica de luces y sombras, de alturas simples y dobles, de paredes de chapa grecada, que permiten reconocer la construcción con contenedores.

Crean un ambiente activador adecuado a los distintos tipos de uso que el espacio debe albergar. La terraza superior, situada exactamente a la cota de la Avenida de la Palmera, permite un recorrido que ofrece una visión singular de ésta así como espectaculares vistas del Guadalquivir. Es un privilegiado balcón que conecta ciudad con su río y que hará aún más atractivos los eventos que acogerá el edificio.



Fase Constructiva: Figura X. Hombre de Piedra + Buró 4 arquitectos

CUADRO DE SUPERFICIES		
	PROYECTO	m ²
01	FASE I	460
02	FASE II	891
	SUPERFICIE TOTAL	1096

PRECIO ESTIMADO		
	PROYECTO	m ²
	SUPERFICIE TOTAL	1096
	PRECIO	1.2 millones €



Juan Manuel Rojas Fernández. Arquitecto

Tras la entrevista personal que tuvo lugar en su estudio "Hombre de Piedra" cito en el Edificio Sevilla II, Avda. San Francisco Javier 9, plta. 8ª Mód. 1 y 2 (Sevilla) 41018. El día 15 de noviembre de 2016.

Juan Manuel Rojas Arquitectos Hombre de Piedra en 2001, tomando el nombre de la calle de Sevilla donde se encontraba el estudio entonces. La energía, la tecnología y el presupuesto son parte de sus proyectos desde el inicio. En sus investigaciones y trabajo profesional, profundizan en diversos aspectos de la sostenibilidad: estrategias pasivas para el ahorro de energía, integración arquitectónica de energías renovables e instalaciones eficientes. Este proyecto lo llevaron a cabo con sus socios Buró 4.

Agradecer en primer lugar en poder haberme atendido con la mayor brevedad posible, fue una entrevista muy interesante donde se aprecia la profesionalidad y el saber de una de las personas que han apostado y han llegado a diseñar proyectos basados en las nuevas tendencias de la sostenibilidad. El se afianza por un material que cumple a raja tabla las tres premisas básicas de la sostenibilidad: Reciclar, Reducir y Reutilizar. No se podría encontrar un ejemplo mejor que la arquitectura de contenedores, denominador común de su proyecto, ya que es un ejemplo de reducción de residuos y de consumo energético, un ejemplo de utilizar materiales reciclables así como un ejemplo en lo que es sustancial: reutilizar.

Además de todo ello ha sabido encargar perfectamente el uso, la estética y el entorno de utilizar este material muy apropiado para una terminal de Cruceros en el Rio Guadalquivir de Sevilla, pero no todos los proyectistas se hubieran atrevido a utilizar este material para este encargo tan exquisito y además en Sevilla. Se podría decir que Sevilla tiene unas tendencias más clásicas que modernas. Hoy por hoy este proyecto tan innovador en la vera del río ha causada una soberbia aceptación por parte de la ciudad de Sevilla.

A continuación se muestra parte de la entrevista que he podido recopilar que tuvo lugar con Cultura de Sevilla.

- La Terminal de Cruceros nació con un carácter temporal gracias a su propia estructura y fabricación que reutiliza contenedores de uso portuario, ¿supone esta ampliación una mayor estabilidad temporal? ¿Se remata para una buena temporada esta zona del Muelle?

Es muy probable que con esta ampliación tengamos un uso mucho más prolongado de la actual configuración. Está pensada para durar. Los contenedores son un material magnífico. El propio acero corten con el que están fabricados se autoprotege si llega a oxidarse. La temporada ha sido buena pero se prevé mejorar tanto en la llegada de cruceros como en el uso lúdico y ciudadano del Muelle de las Delicias. Todo esto dará programa y uso al edificio.

*Pero no hay que obsesionarse con la estabilidad temporal. **Estamos acostumbrados en arquitectura y en la vida a pensar que hacer las cosas bien es hacerlas de "una vez", para siempre, definitivas, pesadas, sin posibilidad de cambio. Hacer algo así en un entorno de cambio es una necesidad. Lo importante es diseñar las cosas para que puedan evolucionar de forma coherente consigo mismo y con el contexto.***

La terminal puede durar veinte o cien años. La Torre Eiffel es una construcción temporal de más de cien años de antigüedad. Pero la vocación de un edificio como éste no es la permanencia eterna en el mismo lugar. Igual que el tinglado azul, esperamos que el edificio de la terminal sea modificado, trasladado y vuelto a montar en parecidas o distintas configuraciones para que pueda tener también muchas reencarnaciones. Seguro que de esta forma esta arquitectura provisional será más útil y duradera que muchas definitivas.

- La construcción de este edificio supuso un experimento arquitectónico en Sevilla por los materiales utilizados, su construcción en unas naves y posterior traslado o el estudio de las corrientes de aire para mitigar la temperatura interior. ¿Os ha servido la experiencia para otros proyectos? ¿Qué ha aportado la Terminal de Cruceros a la arquitectura sevillana?

Nos ha servido para asentar una línea de investigación que junto a Buró 4 nos ha permitido plantear diferentes edificios con esta filosofía. Hemos realizado proyectos de viviendas aisladas unifamiliares, viviendas plurifamiliares, escuelas, oficinas, edificios para la industria e instalaciones deportivas. Todos estos edificios comparten las características de su bajo coste, rápido montaje y el esfuerzo por cuidar su diseño.

Hemos intentado que el diseño refleje su ubicación en Sevilla, aunque desde un lenguaje contemporáneo: el color blanco, la disposición volumétrica bioclimática y una respetuosa integración en el entorno. Percibimos que la arquitectura modular se solía entender como una mera construcción de emergencia, sin atención a los detalles, poco integrada con el entorno. Casetas y oficinas de obras colocadas de cualquier forma, auleros provisionales donde nadie querría meter a sus hijos, viviendas para alojos supuestamente temporales imitando casitas tradicionales que envejecen indignamente. Estas construcciones no son soluciones a la ciudad contemporánea sino fracasos urbanos.

*Mientras se confunda la arquitectura modular industrializada con esto, perderemos una gran oportunidad para conseguir mejorar la calidad y vitalidad de nuestras ciudades. Pero ¿cuál es la diferencia entre la construcción de "casetas de obra" y lo que proponemos? En un próximo número de la revista Arquitectura Viva lo explicamos con un artículo titulado "La Magia de lo Reciclable". Se trata de encontrar la belleza en las limitaciones. **Se necesita entender que la creatividad no es lo que encarece las soluciones sino precisamente lo que las hace posibles de forma sostenible. Una solución aparentemente barata y rápida pero que no tiene en cuenta nada más plantea siempre problemas en el tiempo.** Las ciudades, las personas, necesitan respeto de su integridad física y espiritual que sólo la magia realista de la arquitectura proporciona. Y la verdadera magia no cuesta dinero.*

- El Muelle de las Delicias no ha conseguido, a pesar de sus muchos usos, convertirse en una zona amable que invite al ciudadano a disfrutar de ella. Como arquitectos, ¿qué mejoras propondrías para que se integre este espacio definitivamente en la ciudad?

En colaboración con nuestros socios de Buró 4, podríamos plantear un plan global. Pero siempre contando con la actividad del Puerto, la ciudad y las iniciativas privadas que promuevan actividades. La ciudad tenemos que hacerla entre todos (políticos, arquitectos, ciudadanos) y a la medida de nuestras fuerzas aprovechando las distintas oportunidades. Tener un puerto vivo y activo en el centro de la ciudad es algo muy interesante que puede marcar la diferencia.

Nuestras propuestas actuales están contenidas en el diseño de un edificio que realmente invita a albergar un completo programa cultural y de eventos además del propio de una Terminal de Cruceros. Por otro lado la reurbanización del entorno hará más cómodo y seguro el paseo por la zona. Esperamos que sea un incentivo dinamizador.

Por parte del Puerto es evidente la voluntad que está mostrando año tras año para integrar el Muelle de las Delicias en los recorridos lúdicos urbanos. Con la apertura de la nueva terminal ampliada nos consta que el esfuerzo se va a redoblar procurando una gestión más continua y profesionalizada de las actividades culturales en el muelle. La intención está muy clara y lo que se busca con perseverancia se termina consiguiendo. Seguro que podremos disfrutar de este espacio de una forma más intensa a partir del año próximo.

Parte directa de mi entrevista fue un dato muy importante cuando comenzamos hablar del tema económico.

La ampliación de la Fase II de la terminal de cruceros ha llegado a alcanzar entorno a los 1.2 millones de euros, cuantía muy elevada y ojo muy importante puede albergar aproximadamente a 2000 pasajeros. Como comparativa me comentó que la terminal de cruceros El Palmeral en Málaga (Paseo del muelles II).



Terminal de cruceros "El Palmeral". Málaga

Tiene **450 metros** lineales de atraque y una capacidad de **10,50 m.** de calado. Este muelle es muy solicitado para el atraque de Cruceros Turísticos debido a la proximidad del mismo con el centro urbano de la ciudad.

En marzo de 2011 se inauguró el espacio denominado "Palmeral de las Sorpresas", pieza clave del Plan Especial del Puerto de Málaga que abre sus puertas a los ciudadanos y turistas que deseen disfrutar de este entorno.

El coste de la construcción de esta terminal fue entorno a los 6 millones de euros pudiendo albergar solamente a 450 pasajeros.

Es decir, la terminal de Sevilla puede albergar a 2000 pasajeros hay una diferencia de pasajeros 1150 pasajeros con la de Málaga, la terminal de Sevilla con un coste casi cinco veces menor puede albergar hasta 1150 pasajeros de más.

Sorprendentemente se puede apreciar el ahorro en el coste y como se citó anteriormente en el plazo, este material los contenedores marítimos son una clave no sólo en una construcción sostenible sino también económica y plazo.



05.DEP.01.-DEPORTIVO

AGENTES INTERVINIENTES

Promotor Consorcio de Turismo de Sevilla (Junta de Andalucía)

Arquitectos Redactores del Proyecto de Edificación

Juan Manuel Rojas Fernández

Ramón Cuevas Rebollo

José Luis Sainz -Prieto Castro

Proyecto Anteproyecto de instalaciones en el parque del Alamillo para la dinamización turístico-deportiva en la dársena del Guadalquivir

Encargo Consorcio de Turismo de Sevilla (Junta de Andalucía)

Empresa interviniente proyecto Arquitecto hombre de Piedra y Buró4

GENERALIDADES

Se propone una instalación que de una manera contenida, da respuesta rápida y sencilla a las necesidades planteadas. Este proyecto se diseña para la dinamización turístico – deportiva en la zona de la dársena del Guadalquivir.

La propuesta muestra la capacidad que puede poseer una instalación no permanente de resolver con eficacia retos “arquitectónicos” reales. Todo ello sin renunciar a su potencialidad plástica y haciendo un uso eficiente de los recursos económicos y medioambientales.

Se consigue realizar un espacio que sirve de manera polivalente a diferentes posibles usos, pero con calidad, como premisas estas instalaciones deben de estar dotada de un carácter flexible, ampliable, fácilmente removible e incluso trasladable.

Se trata por tanto de una **<instalación efímera de duración indeterminada>**. Se pretende con ello no condicionar las posibilidades futuras del valioso espacio en el que se implanta. Unos de los valiosos puntos que se tiene que tener en cuenta para valorar esta edificación.

El lugar y orientación planteados, junto al Puente del Alamillo, que resulta muy visible reclama que se logre un objeto de calidad “arquitectónica” que promueva el diálogo entre el mismo y su entorno.

Se plantea una instalación modular industrializada mediante el reciclaje y re-uso de nueve contenedores de transporte marítimo de 40 pies, que tras su transformación ofrecen el programa necesario, pero con una gran flexibilidad.

Además el trabajo mayoritario se podrá realizar en taller, por lo que, unido a la precisión en la puesta en obra y el cumplimiento de cortos plazos de ejecución, harán posible la instalación de un producto de gran calidad con un coste contenido.

El proyecto aprovecha al máximo las posibilidades constructivas y plásticas de los contenedores, adaptándolas a un entorno y a una climatología concreta.

EL EDIFICIO

Se disponen los contenedores de manera paralela pero separados, a lo largo de los lados mayores, tres contenedores "high cube" separados aproximadamente 7.5 metros.

Previamente uno de ellos habrá tenido que ser dividido en dos partes iguales. Perpendicularmente a estos, y sobre el espacio entre ellos, apoyados en sus extremos, se colocan contenedores estándar cuyo suelo se recorta.

Gracias a ello se obtiene la doble altura en el área diáfana polivalente, que desahoga el espacio.



Sin esta estrategia el espacio podría ser demasiado bajo debido a la limitada altura de los contenedores. Esta mayor altura permite también que el aire caliente se sitúe en la parte superior por estratificación.

Una pintura blanca exterior conllevará una reflexión de hasta el 90 por ciento de la radiación solar.

El empleo de una pintura especial con composición con microesferas cerámicas le confiere además mayor capacidad aislante e inercia térmica evita su excesivo calentamiento.

SISTEMA CONSTRUCTIVO

Al colocar los contenedores uno sobre otros hace que con esta disposición se tenga un aumento de la altura y permiten dar una amplitud de espacio que favorece entre otros factores a la ventilación del edificio.

Las aperturas según los vientos dominantes de los contenedores superiores garantizan una ventilación cruzada que retira este calor acumulado en la parte superior.

Todas estas estrategias bioclimáticas necesarias para la sostenibilidad son imprescindibles en esta instalación que no utiliza equipos de acondicionamiento. Se plantea una obra perfectible que comenzando, por la construcción de lo esencial, pueda añadir mejoras sucesivas que amplíen sus prestaciones.

En este sentido, para responder a un aumento de usuarios o enseres la instalación podría ampliarse fácilmente sin perder coherencia, añadiendo lateralmente y en la misma forma más contenedores a la sucesión.

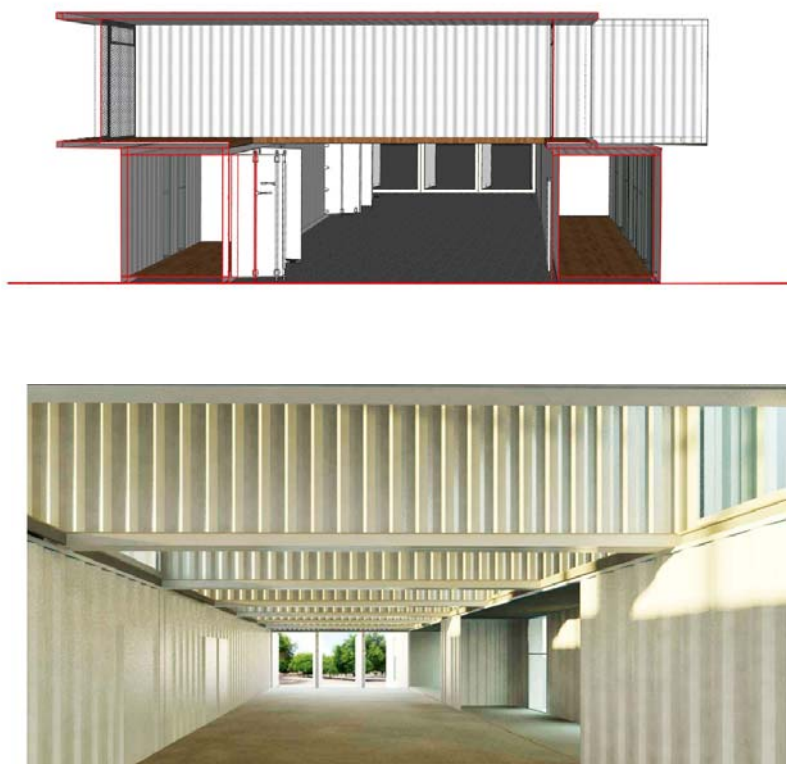


Figura: Interior del edificio

Gracias a este concepto de perfectibilidad, el coste de la inversión se adapta estrictamente en el tiempo a las necesidades. Algo que siempre ha sido lógico, en la coyuntura actual es totalmente necesario.

Aparte de pequeños refuerzos en los huecos, no se añaden estructuras adicionales a los contenedores incidiendo en la economía, rapidez y coherencia arquitectónica.

Con todo ello se consigue un gran espacio central necesario. Las luces y sombras generadas, las dobles alturas así como los huecos, crean un ritmo que permite diferenciar interiormente los distintos espacios yuxtapuestos de los contenedores.

Por otro lado, la solución de diseño propuesta genera una volumetría exterior que dialoga con el entorno. Una construcción baja que en la distancia no reclama atención para insertarse en el lugar.

Desde la orilla opuesta, es un objeto abstracto, una infraestructura, un basamento bajo. No compite con ninguno de los elementos de su entorno. Al acercarnos, se percibe claramente la naturaleza de los contenedores marítimos que construye en la instalación. Los superiores sobresalen alternos en vuelo hacia los laterales.

Parecen mirar, y recibir a quien a él se acerca. La máxima sostenible del ahorro y el reciclaje lo impregna todo. Las puertas originales que se retiran de los contenedores superiores para producir las aperturas este-oeste se aprovechan como puertas de paso en la planta de piso. Los sufridos suelos

originales también se utilizan en la medida de lo posible, una vez tratados, como pavimento terminado en los contenedores de planta de piso, recordando su historia.

Todos los acabados, lejos de ocultar, pretenden resaltar los detalles industriales que permiten reconocer al contenedor dando personalidad y significado al proyecto. Los edificios de obra nueva no tienen pasado ni historia, pero esto es algo de lo que sí podrá presumir la instalación planteada, historia acumulada en sus materiales.

En definitiva, se ha generado una instalación con personalidad que cubre las necesidades de manera flexible, cómoda de usar.

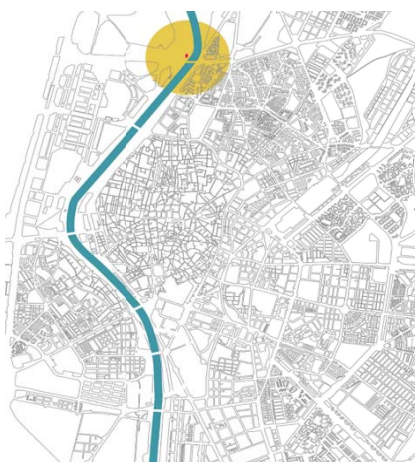
Un espacio con calidad adecuado a las necesidades básicas de dinamización turístico – deportivas en la zona de la dársena del Guadalquivir, y también adecuado a las necesidades de la ciudad y del promotor.

Finalmente, una instalación que explora la belleza poética del principal material del futuro: *El residuo*.

Se puede apreciar la similitud constructiva con la terminar de cruceros ya que son los mismos arquitectos quienes han proyectado este hermano menor.



FIG. Edificio Deportivo. Parque del Alamillo



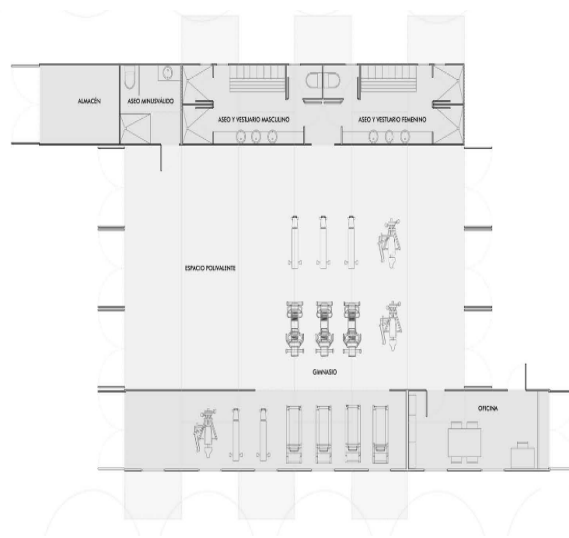
PLANO DE SITUACIÓN (Sevilla)



Puente de la Barqueta (Sevilla)

CUADRO DE SUPERFICIES		
ESTANCIAS		m ²
01	ZONA DIÁFANA POLIVALENTE	136.20
02	OFICINA	12.95
03	ALMACÉN	8.10
04	ASEOS- VESTUARIOS MASCUL	13.15
05	ASEOS- VESTUARIOS FEMENINOS	13.15
06	VESTÍBULOS ASEOS- VESTUARIOS	2.05
08	ASEOS MINUSVÁLIDOS	6.10
SUPERFICIE TOTAL		191.70

Tabla de superficies



Plano distribución

PRESUPUESTO ESTIMADO

1 SUMINISTRO DE CONTAINERS.	29.100,00
2 ACTUACIONES PREVIAS.1.505,00	
3 TRANSFORMACIÓN DE CONTAINERS.48.183,88	
4 CARPINTERÍA.27.413,76	
5 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.10.235,00	
6 DIVISIONES, REVESTIMIENTOS Y SOLADOS.4.120,00	
7 PINTURA Y ROTULACIÓN.18.813,50	
8 INSTALACIÓN Y MONTAJE IN SITU.13.226,00	
9 ACONDICIONAMIENTOS Y TERMINACIONES ADICIONALES	18.327,42
9.1 FONTANERÍA	9.756,76
9.2 AISLAMIENTOS	3.414,66
9.3 ACABADOS	5.156,00
10 SEGURIDAD Y SALUD + CONTROL DE CALIDAD. 1.500,00	
11 DESARROLLOS Y SUPERVISIÓN TÉCNICA.12.699,41	
Presupuesto de Contrata	185.123,97
21 % IVA	38.876,03
PRESUPUESTO TOTAL	224.000,00€

07.- VIVIENDA PILOTO – SAN JOSÉ DE LA RINCONADA



06.RES.03.- RESIDENCIAL

AGENTES INTERVINIENTES

Promotor ConteneDomus.SL.L.P, Sevilla. www.contenedomus.com

Arquitectos Redactores del Proyecto de Edificación. Directores de Obra

Manuel de Diego Caro
Ismael Domínguez Sánchez

Director de Ejecución de Obra

Manuel Jesús Cansino Conejero. Arquitecto Técnico

Proyecto

Implantación del Prototipo de Vivienda Modular Unifamiliar EM1PIDo1. San José de la Rinconada (Sevilla)

Subcontrata Principal: Linalca Inversiones S.L.

ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

El presente proyecto básico y de ejecución, se enmarca dentro del proyecto I+D “ConteneDomus”, en su fase final de fabricación de un prototipo de vivienda modular a modo de maqueta de escala 1:1, y en concreto en su última etapa, que es la de implantación de dicho prototipo, como construcción efímera expositiva durante un período de 3 años, en la parcela de propiedad municipal cedida por el Ayuntamiento de La Rinconada sita en la Rotonda NorOeste del acceso al Parque Dehesa Boyal.

Como breve introducción, podemos decir que el proyecto Contenedomus propone una edificación modular industrializada, flexible, de bajo impacto ecológico, con un consumo energético reducido, y de rápida ejecución, que se puede fabricar en serie con un proceso similar a la industria del automóvil, reduciendo costes, y distribuir en cualquier lugar del mundo debido a su estandarización dimensional.

Potenciando el reciclaje y la sostenibilidad mediante la reutilización y transformación de contenedores marítimos, este producto patentado consta de 7 tipos de módulo, cuyo diseño permite una combinabilidad entre sí prácticamente ilimitada. El elevado número de distribuciones que se puede obtener con tan solo 7 elementos, permite aunar flexibilidad y seriación, y mediante mínimas adaptaciones, configurar edificios de todo tipo de uso, además del residencial.

En particular, el prototipo consta de 5 módulos prefabricados, que combinados y dispuestos según se refleja en la planimetría, configuran una vivienda que alberga un salón-comedor, una cocina con lavadero, un dormitorio, distribuidor y baño.

Dichos módulos se han ejecutado, manipulado y elaborados en la una nave cita en el municipio.

Por tanto, el presente proyecto básico y de ejecución, cuyo objeto es la formalización documental para la petición de licencia de las obras que se van a ejecutar en la citada parcela, se suscribe a los trabajos concernientes a la preparación del suelo para la recepción de la edificación modular del prototipo, y a la descripción de los módulos realizados en fábrica.

Estos trabajos consistirán en:

- Ejecución de pequeños puntos de apoyo para el posterior posicionamiento de los módulos
- Realización de las actuaciones necesarias para las acometidas de agua, luz y saneamiento
- Colocación de cartelería para publicidad y anuncio del proyecto

EMPLAZAMIENTO

La situación de la vivienda es la definida en el apartado anterior, y está dentro del ámbito del Plan General de Ordenación Urbanística de La Rinconada.

La referencia catastral de la vivienda es: 9634015TG3593S0001RJ

El inmueble estará situado en la Rotonda Noroeste de Acceso al Parque Dehesa Boyal, de San José de La Rinconada. (Sevilla). CP:41300

CONDICIONANTES Y SERVIDUMBRES DE LA PARCELA Y/O EDIFICIO

En su carácter de construcción efímera expositiva durante un período de 3 años, en la parcela de propiedad municipal cedida por el Ayuntamiento de La Rinconada sita en la Rotonda Noroeste de Acceso al Parque Dehesa Boyal, destacamos la mínima intervención en el solar y la facilidad de restitución a su estado actual.

Existen en las calles todas las instalaciones de infraestructura urbanas de abastecimiento de agua, alcantarillado, energía eléctrica de baja tensión y telefonía.

NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE

Las determinaciones más relevantes sobre normativa urbanística aplicable es el Plan General de Ordenación Urbanística de La Rinconada, aprobado definitivamente por CPTOU el 29 de junio de 2007.

INFRAESTRUCTURAS URBANAS EXISTENTES

El emplazamiento dispone de los servicios de infraestructuras urbanas básicas, por lo que entendemos que la propuesta no debe presentar a priori mayores inconvenientes. Las infraestructuras existentes son:

- Saneamiento de aguas residuales
- Abastecimiento de agua
- Suministro de energía eléctrica
- Acometida Telefónica
- Alumbrado Público
- Acceso rodado

TOPOGRAFÍA Y SUBSUELO

La topografía es prácticamente plana.

El subsuelo no es un condicionante, ya que los módulos que se depositan transmiten una carga mínima, y solo se coloca unos apoyos de hormigón en masa en las esquinas de dichos módulos. Se realizará una comprobación de su dimensión.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

El proyecto que nos ocupa tiene como objeto esta implantación en la parcela de una vivienda unifamiliar de un dormitorio de una planta, que previamente se ha fabricado, módulo a módulo, en un taller.

El edificio propuesto presenta una superficie útil de 67,83 m² y una superficie construida de 81,80 m². La geometría de la vivienda se debe a la composición y unión de 5 módulos prefabricados.

PROGRAMA DE NECESIDADES

La vivienda propuesta posee un programa típico de una residencia de un dormitorio, al que se le equipa con un vestidor (módulo D).

La entrada y distribuidor, junto con el baño principal (módulo M) se constituye como el centro neurálgico desde donde se accede a todas las zonas de la vivienda.

La cocina y lavadero (módulo K) se ubica cerca del comedor.

El salón y el comedor (módulos S y C) se unen para obtener un espacio amplio donde se realizará la vida cotidiana.

USO CARACTERISTICO DEL EDIFICIO

El uso principal del edificio es el de vivienda unifamiliar, pero su uso real será efímero y expositivo.

SISTEMA ESTRUCTURAL. CIMENTACIÓN

Como parámetro fundamental para la elección de dicho tipo de cimentación está el sistema de carga estructural que poseen los módulos de contenedores marítimos de 20 pies HC (high cube), que supone una distribución de cargas de tipo puntual en las esquinas.

Se ha optado por un sistema de cimentación superficial debido a las pequeñas cargas que va a transmitirse al terreno, ya que se trata de un edificio de una sola planta y con un reparto puntual de cargas.

La cimentación es del tipo superficial, mediante zapata aislada de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa de 40 cm. de espesor total, para una tensión admisible del terreno estimada de 0,10 N/mm² a la cota del firme de -0.40 m. bajo la rasante natural del terreno (esta estimación se debe corroborar con el pertinente estudio geotécnico, que no está disponible en el momento de la realización de este proyecto).

ESTRUCTURA PORTANTE

El propio contenedor es autoportante colaborando todos los elementos a sustentar el conjunto.

ESTRUCTURA DE LA BASE

El marco de la base, está compuesto por dos rieles laterales inferiores y 13 (contenedor de 20') perfiles C de apoyo que son soldados conjuntamente como un componente único.

Cada riel lateral inferior está hecho de aceros de sección C, cuyo tamaño es de 48mm x 158mm x 4.5mm de espesor con ángulos de 25mm x 35mm x 3.5mm de espesor para el tablero marino de 40 mm.

MARCOS DE LA BASE

Los pilares frontales de las esquinas, están hechos de una pieza, en acero de 6mm de espesor.

Los pilares de fondo de las esquinas están hechos de una sección especial, compuesta por perfiles de sección C con aleta, de 6mm de espesor y un perfil C normal de 10mm de espesor en su interior para refuerzo.

El dintel sobre la puerta está compuesto por placas de acero y perfiles normales U, formando una caja con soldadura.

El goterón, se instala para derivar el agua de lluvia de la apertura de la puerta.

Los rieles laterales superiores, están conformados por tubos semirectangulares de acero de 3mm de espesor.

PAREDES LATERALES

Las paredes laterales están hechas de chapas de acero de 2mm, grecadas verticalmente en trapecios, excepto las chapas de los extremos que son de 2mm de espesor.

Las chapas van soldadas entre sí y con soldadura continua a los rieles laterales y los pilares esquineros.

PAREDES FRONTAL Y DE FONDO

Las paredes frontal y de fondo están hechas de chapas de acero de 2mm. de espesor, verticalmente grecadas en trapecios y soldadas con soldadura continua a los rieles frontales y del fondo.

TECHO

El techo está compuesto por chapas de acero de 2mm. grecadas horizontalmente en trapecios.

La pendiente para el desagüe de pluviales, está dada por una convexidad de 8mm en las chapas.

Las chapas del techo están soldadas con soldadura continua a los rieles laterales superiores y a los paneles del frente y fondo.

Cada esquina del techo está reforzada por placas de acero rectangulares de 3.2mm, para proteger contra daños producidos por errores en el alineamiento de los contenedores al levantarlos.

CUBIERTAS

▪ CUBIERTA PLANA.

Compuesto por: subestructura de acero de perfiles laminado en caliente S275J a base de L 160 x 14 mm y perfiles 100 x 40, 60 x 40 y 40 x 40, paneles sándwich de 50 mm de espesor. Las pendientes mínimas serán del 2%.

SUELOS INTERIORES SOBRE RASANTE EN CONTACTO CON ZONAS NO HABITABLES

El marco de la base, está compuesto por dos rieles laterales inferiores y 13 (contenedor de 20') perfiles C de apoyo que son soldados conjuntamente como un componente único.

Cada riel lateral inferior está hecho de aceros de sección C, cuyo tamaño es de 48mm x 158mm x 4.5mm de espesor con ángulos de 25mm x 35mm x 3.5mm de espesor para el tablero marino de 40 mm.

Sobre el tablero se colocará una lámina fonoabsorbente y el pavimento laminado de PVC, con lamas de 121 x 19 x 0,5 cm con fijación clic.

Se dejará la cámara de aire de 40 cm. de espesor que está ventilada de forma que se garantice que dicha ventilación se realiza de forma cruzada.

Cabe señalar y nos ha llamado mucho la atención las inquietudes y adelantos que presente esta empresa a la hora de proyectar y diseñar este proyecto. Busca ante todo, materiales, sistemas e instalaciones las más novedosas del mercado, centrada en todo momento en el ahorro energético, la sostenibilidad y el medio ambiente. Claro ejemplo de ello ocurre con las instalaciones

INSTALACIONES

INSTALACIÓN A.C.S

La demanda de agua caliente sanitaria se cubre, en parte, mediante la técnica de Aerotermia. Se utiliza el aire para obtener el calor necesario en el agua de consumo, a través de un ciclo termodinámico del grupo térmico. El proceso se consigue mediante cambios de estado y ciclos de compresión y expansión, a los que es sometido el gas refrigerante (R134a). El calor obtenido en el aire a una temperatura inferior es cedido al agua acumulada, a una temperatura superior, invirtiendo así el flujo natural del calor. Este sistema es equivalente a las placas solares convencionales, sustituyendo el ahorro exigido por el Código Técnico de la Edificación

Se opta por la bomba de calor mural compacta para agua caliente sanitaria, 80 litros, de 506 (frente) x 535 (profundo) x 1171 mm de dimensiones.

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

La instalación de climatización se realiza mediante aparatos de expansión directa compacto aire-aire. Sistema que evita el aparato compresor exterior. El sistema se va a instalar en los módulos climatizados, como pueden ser los dormitorios o el salón y comedor.

El aire exterior de ventilación se tomará del exterior mediante huecos practicados en el paramento, intercambiando el aire de extracción con el limpio exterior para un mejor aprovechamiento energético. El control y regulación de la instalación se hará, en los recintos tratados, con controles independientes para cada equipo, mediante mando a distancia.

Equipo autónomo de acondicionamiento de aire compacto horizontal enfriado por aire, de 2.325 frig/h capacidad máxima en condiciones normales de funcionamiento en frío, mueble de chapa galvanizada pintada al horno, con aislamiento termo-acústico.

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

La calefacción se contempla mediante placas de calefacción por infrarrojos colocadas en el techo.

El sistema se va a instalar en los módulos calefactados, como pueden ser la cocina, el baño, los dormitorios o el salón y comedor.

Es un sistema de calefacción de última tecnología que genera calor de manera totalmente innovadora, diferente a los sistemas tradicionales debido a que se aprovecha el 95% de la energía.

Esto se debe fundamentalmente a que calienta directamente los cuerpos en vez del aire, sin pérdidas de eficiencia por emisión de luz o calentamiento del aire como transmisor del calor, Consiguiendo ahorros entre el 35% y el 50% respecto al resto de sistemas de calefacción.

Este sistema consigue ahorro en el consumo energético, entre un 30% a un 50% menos que los sistemas tradicionales. Es silenciosa, no generando ruido ni vibraciones y está basado en un espectro bajo, es un generador de calor que se asimila a lo de los rayos del sol.

ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

El elemento radiante posee un recubrimiento cerámico con alto poder radiante, con un 95% infrarrojo lejano calefactado a 92º C. El aislamiento posterior de recubrimiento posee un extremado nivel de aislamiento principalmente en fibra de vidrio.

En cada módulo se coloca una o dos placas dependiendo de su orientación y de la zona climática. El tamaño variará de la superficie a calefactor, pero se manejarán de 60 x 60, de 90 x 60 cm y de 120 x 60 cm.

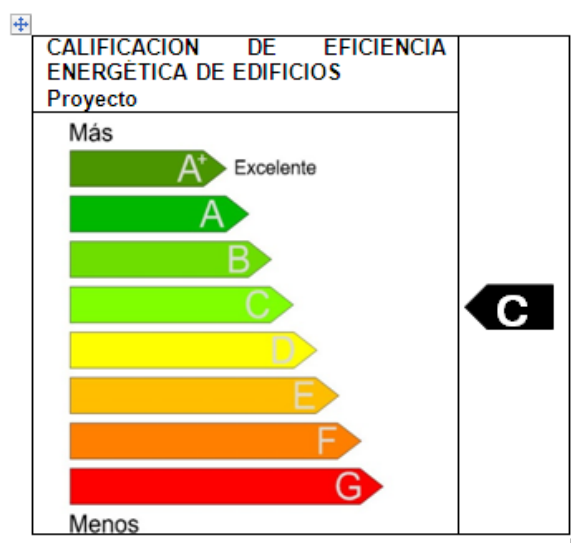
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Los conductores utilizados son de cobre, están aislados a 450/750 V ó 0,6/1 KV mediante PVC o XLPE y son ambos no propagadores de incendios y con emisión de humos y opacidad reducida (libres de halógeno), y son tendidos bajo tubos de PVC flexibles corrugados de simple/doble pared o de polietileno reticulado, que son fijados a techos o paramentos, por los trasdosados de las paredes de la cocina y por el tabique del baño, o en las cámaras de falsos techos.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicio de seguridad no autónomo deberán de mantener el servicio durante y después del incendio, por lo que tendrán que cumplir con la UNE-EN 50.200.

Las protecciones contra las sobrecargas que pudieran producirse en la instalación están formadas por interruptores automáticos de corte omnipolar y c/c fusibles calibrados, calculados de forma que queda garantizado el límite de intensidad de corriente admisible en los conductores de los circuitos que protege.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA PROVISIONAL DE EDIFICIO SEGÚN PROYECTO



EL RESTO DE LOS CAPÍTULOOS no difieren de un construcción convencional es por ello que sólo se han indicado los capítulos que son algo más novedosos por tratarse de una construcción de contenedores marítimo.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Figuras: El contenedor llega manipulado y ensamblado del almacén de trabajo.

CAP	PRESUPUESTO CONTRATA	TOTAL
01	PRESUPUESTO E.M.	5.300,00
02	PRESUPUESTO CONTROL CALIDAD (2% PEM)	106,00
03	PRESP. SEGURIDAD Y SALUD	53,00
04	GASTOS GENERALES (8%)	436,72
05	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	327,54
06	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	6.223,26
07	IVA (21%)	1306,88
08	TOTAL PRESUPUESTO	7.530,14€

Presupuesto de implantación de vivienda en el solar

CAP	PRESUPUESTO CONTRATA	TOTAL
01	PRESUPUESTO E.M.	38.505,84
02	PRESUPUESTO CONTROL CALIDAD (2% PEM)	498,05
03	PRESP. SEGURIDAD Y SALUD	996,11
04	GASTOS GENERALES (8%)	5200,00
05	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	2400,00
06	TOTAL PRESUP. CONTRATA	47.600,00
07	IVA (21%)	9996,00
08	TOTAL PRESUPUESTO	57.596,00€

Presupuesto fabricación prototipo en taller



CUADRO DE SUPERFICIES		
ESTANCIAS		m ²
01	Entrada - distribuidor	9,48
02	Baño	3,55
03	Cocina	11,13
04	Lavadero	2,45
05	Salón - comedor	24,00
06	Dormitorio - Vestidor	13,22
08	ASEOS MINUSVÁLIDOS	6,10
SUPERFICIE TOTAL		67,83
SUPERFICIE CONSTRUIDA		81,80
Altura libre de la vivienda		2,58 m

Cuadro de Superficies

Plano de Distribución

PROTOTIPO VIVIENDA TIPO



ConteneDomus

Vivienda unifamiliar de una planta de altura compuesta por 5 módulos prefabricados. La distribución espacial gira en torno al módulo central M que conecta todas las dependencias del programa funcional. La vivienda puede ir creciendo de manera sencilla y consta de módulo M (entrada, distribuidor y baño), cocina, salón, comedor y un dormitorio.

UNA CONSTRUCCIÓN VENTAJOSA

A diferencia de una obra convencional, la construcción de esta vivienda, cuya distribución selecciona el cliente, se basa en los criterios de industrialización modular y de sostenibilidad, lo que conlleva una serie de ventajas:

- Mayor eficiencia en los procesos, minimizando el consumo de recursos y de energía.
- Rebaja en el coste y mejora del control de calidad de los materiales al producirse en serie en la fábrica.
- Aumento de la calidad del proceso constructivo y del producto.
- Breves plazos de entrega gracias al ahorro en los tiempos de ejecución y al sencillo transporte de los módulos debido a sus medidas estándar.
- Reducción de la siniestralidad laboral durante la construcción de la vivienda como consecuencia de la ubicación de procesos de fabricación y montaje en entornos controlados, y de la disminución de tiempos de montaje en obra.
- Posibilidad de desmontar, reutilizar y reubicar los módulos y componentes adquiridos.
- Facilidad de ampliación de la vivienda, disminuyéndose los impactos en ésta y en su entorno construido.

ESQUEMA CONSTRUCTIVO

1. Cimentación ejecutada in situ.
2. Estructura metálica grecada normalizada (ISO 40 hc) obtenida a partir de productos industriales reciclados.
3. Fachada ventilada: aislamiento térmico, cámara de aire y aplacado cerámico.
4. Techos interiores: trasdosado de cartón-yeso.
5. Suelos y paredes: laminado de PVC y tablero de celulosa-cemento.
6. Acristalamiento aislante en carpintería de aluminio.
7. Cubierta ecológica: doble impermeabilizante, aislamiento térmico, panel drenante y capa vegetal.
8. Estructura complementaria para instalación saneamiento.

GRUPO

5M 1P 1D

PROYECTO

A1	A2	B3
W4	H5	

CÓDIGO

FICHA

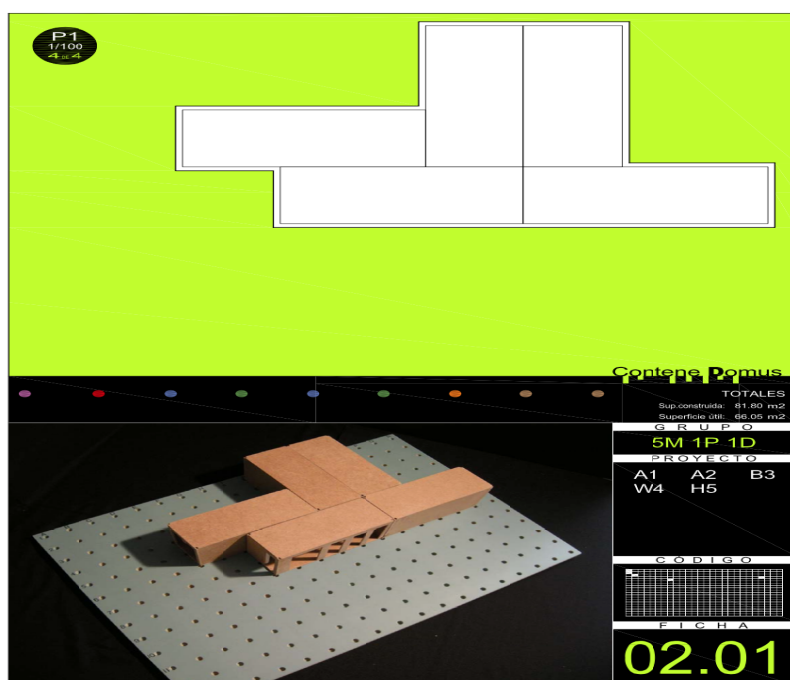
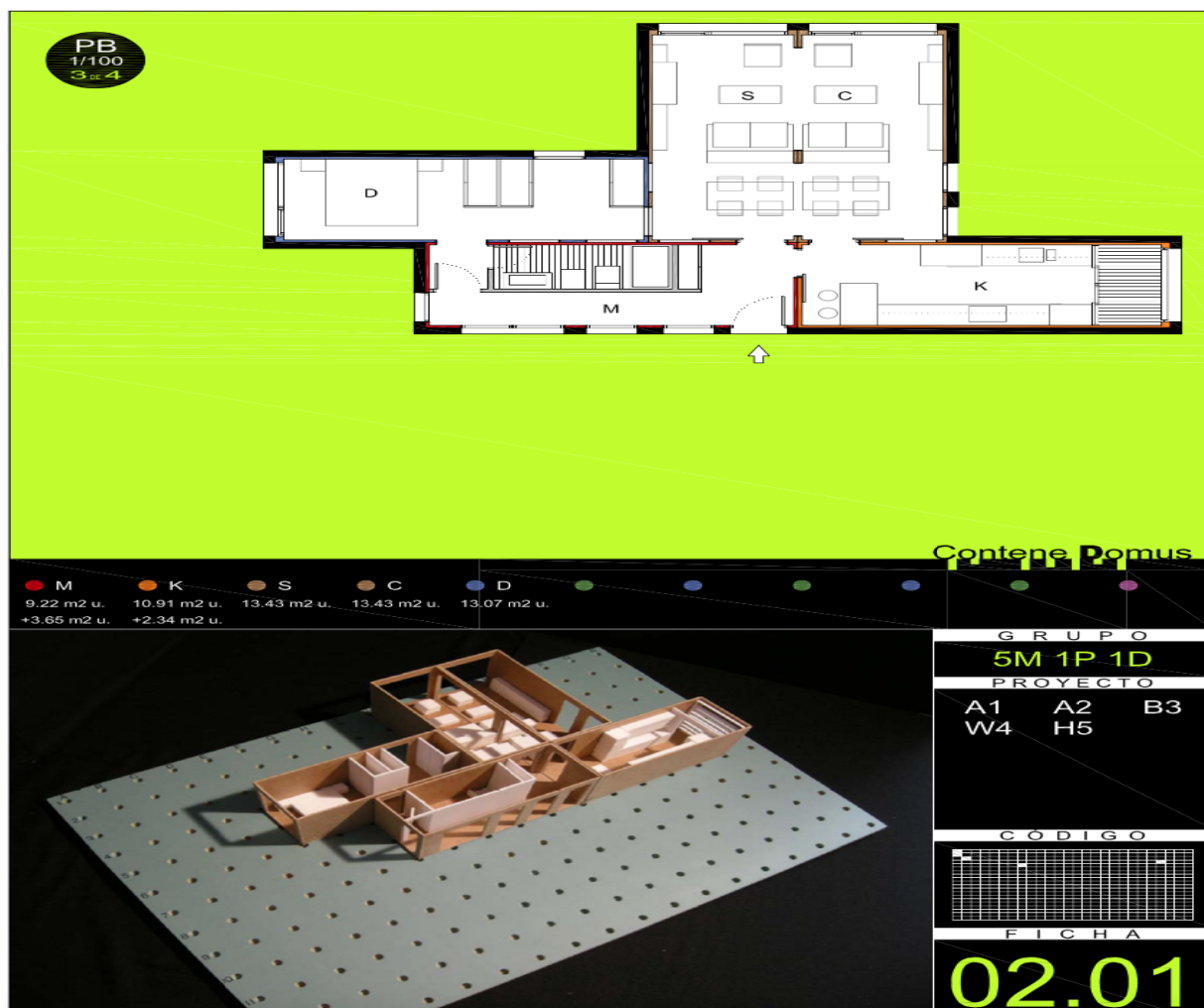
02.01

fig. vivienda tipo Contenedomus



ConteneDomus	
<div>DESCRIPCIÓN DE CALIDADES</div> <div>CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA. La cimentación se ejecutará in situ en función de las características del terreno.El sistema constructivo portante consiste en una estructura grecada de acero, normalizada, obtenida a partir de productos industriales reciclados. FACHADA VENTILADA. Constituida por: aislamiento térmico de 13 cm, cámara de aire y aplacado porcelánico integral sobre perfilería auxiliar de aluminio lacado, con posibilidad de elegir distintas terminaciones. CUBIERTA ECOLÓGICA. Compuesta por impermeabilización de doble lámina, aislamiento térmico, capa drenante y tierra vegetal para especies tapizantes. TABICUERÍA. Formada por perfilería de acero galvanizado, aislamiento acústico y dobles paneles de cartón-yeso laminado y celulosa-cemento, acabados con pintura flexible de gran durabilidad. REVESTIMIENTOS. Suelos: Pavimento laminado de PVC, en laminas color roble, de Porcelanosa. Paredes: Paneles de celulosa-cemento de alta resistencia al agua, con fijación mecánica sobre chapa grecada estructural. Techos: Paneles de cartón-yeso con fijación mecánica mediante perfilería de acero galvanizado. CARPINTERÍAS. Exterior: Compuesta por perfiles de aluminio anodizado, con rotura de puente térmico, cierre de seguridad de 3 puntos, compacto de persiana de laminas de aluminio, y vidrio tipo climalit de seguridad, aislante con tratamiento Guardian Sun. Interior: Puertas de paso con hojas prefabricadas de 45 mm con chapado en madera barnizada y manivela de acero inoxidable. INSTALACIONES. Saneamiento: Red separativa de tubos de PVC cuya conexión se realiza a una arqueta ejecutada in situ. Abastecimiento: Red de distribución de conductos tipo MLCP y válvulas PPSU, con sistema de producción de agua caliente mediante captadores solares e inter-acumuladores. Electricidad: De tipo monofásico, ejecutada con conductores de cobre con protección plástica, y aparatos para corte y protección alojados en cuadro principal de mando. Los mecanismos son marca Simon modelo 28. Telecomunicaciones: Las estancias cuentan con puntos de acceso a telefonía, internet y televisión. Climatización: Sistema de Olimpia Splendid de baja emisividad acústica, sin unidad externa, compuesto por un aparato frío-calor independiente para cada estancia. Como sistema alternativo se puede incorporar instalación de calefacción mediante emisores térmicos de calor azul. OTROS. Cocina: Diseñada para admitir equipamiento de frigorífico, columna de horno y microondas, lavavajillas, lavadora, campana extractora, placa de inducción, fregadero de dos senos y brazo de encimera para desayuno. Aparatos sanitarios: Marca Roca, con modelos Dama Senso para inodoros y bidé, Dama Senso y Victoria N para lavabos, y Malta para platos de ducha con mampara de vidrio. Griferías: Marca Roca, modelo Monodin.</div>	<div>GRUPO</div> <div>5M 1P 1D</div> <div>PROYECTO</div> <div><div>A1A2B3</div><div>W4H5</div></div> <div>CÓDIGO</div> <div></div> <div>FICHA</div> <div>02.01</div>

fig. vivienda tipo Contenedomus



Maqueta prototipo Vivienda Tipo



Referencia Fotografía
Studenthousing Oslotjordweg
(Residencia de Estudiantes, Amsterdam)